



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

OHIO STATE UNIVERSITY

Jahrgang 1914.

Fühlings
Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

Herausgegeben von

Dr. Wilhelm Edler,

Geheimer Hofrat, o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts
der Universität Jena.

LXIII. Jahrgang.

OLD STATE
UNIVERSITY

Stuttgart 1914.

Verlagsbuchhandlung Eugen Ulmer.

Verlag für Landwirtschaft, Obst- und Gartenbau.

S 7
F 95
V. 63

ATAZ QHO
YH23VIBU

Ungeheuer & Ulmer, Kgl. Hofbuchdruckerei, Ludwigsburg.

I. Inhalts-Verzeichnis.

A. Hauptartikel.	Seite		Seite
Abfälle der Haserverarbeitung. Von Prof. Dr. Hjelthoff, Harleshausen	737	Blattrollkrankheit , Durch welche Mittel treten wir der B. und ähnlichen Kartoffelkrankheiten entgegen? Von Prof. Dr. Schander, Bromberg	225
Abmelkbetrieb , Die Stellung des A. in der neuzeitlichen Landwirtschaft. Von Prof. Dr. Theodor Brinkmann, Bonn	433	Deformation an der Spitze des Haserblattes. Von Privatdozent Dr. Zade, Jena	593
Ahrenform , Über die A. des Weizens. Von Dr. Ludwig Dejel, Assistent der Agl. Bayer. Saat- und Zuchtanstalt, Weihenstephan	561	Deutsche Landwirte in Übersee. Von Prof. Dr. Bachhaus, Berlin	480
Anbaubersuch , Ein A. mit amerikanischem und afrikanischem Pferde- und Mais. Von Prof. Dr. Wader, Hohenheim	73	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft , Maschinen und Geräte auf der Ausstellung der D. L. G. in Hannover 1914. Von Prof. Dr. Zuebecke, Breslau	609
Anbaubersuche mit Zigaretten- und Tabak auf der Kaiserlichen Versuchsanstalt für Tabakbau Okahandja (Deutsch-Südwestafrika). Vegetationsperiode 1912/13. Von Dr. Schwonder	497	Düngerbedürfnis , Versuche zur Beurteilung des D. des Bodens. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich, Königsberg	75
Anstellungs-Kommission , Die Tätigkeit der kgl. preuß. A. und ihre Erfolge. Von Bernh. Donath, Jena	93	Düngewirkung , Die D. des Phosphors. Von Dr. R. Neumann, Hohenheim	278
Aufgaben und Technik der statischen Rechnung in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. Von Privatdozent Dr. Alenberger, Gießen	189	Entvölkerung , Die E. des Landes. Von Prof. Dr. E. Laur, Brugg	1, 53
Aufgaben der Landwirtschafts-Wissenschaft und ihrer Lehre. Von Prof. Dr. F. Watterstradt, Hohenheim	318	Entwicklung , Ursprung und E. unserer Hauptgetreidearten. Von Privatdozent Dr. Zade, Jena	465
Aussichten , Die A. des deutschen Gemüsebaues. Von Dr. E. G. Zigen, München-Glabbach	517	Erblichkeit , Über die E. der Keimgeichwindigkeit, der Keimfähigkeit und der Lichtempfindlichkeit der Samen von Poa pratensis. Von Dr. H. Pieper, Dresden	362
Ausstellung , Maschinen und Geräte auf der A. der D. L. G. in Hannover 1914. Von Prof. Dr. Zuebecke, Breslau	609	Erbboden , Wie groß ist die Oberfläche eines Grammes E.? Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen	725
Bakteriell , Über die Gefahren der b. Salpeterzerstörung auf dem Felde. Von Dr. Hermann Fischer, München	244	Ertrag , über Züchtung auf E. Von Prof. Dr. L. Kiehl, Weihenstephan	706
Beitrag , Ein B. zur Frage der Keimkraftbestimmung in natürlichen Keimbetten. Von W. Detken, Schlanstedt	167	Fischmehl , Von Prof. Dr. E. Hjelthoff, Harleshausen	137
Betrachtungen , Kritische B. über die Rolle des Betriebsleiters im Produktionsprozeß. Von B. Sagawe, Rostock	529	Fleischproduktion , Futtermittelzölle und F. Von E. Feige, Gießen	412
Betrachtungen , Kritische Betrachtungen über die Rolle des Betriebsleiters im Produktionsprozeß. Von B. Sagawe, Rostock	529	Formaldehyd , Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei dem Winterweizen mittels des F.-Verfahrens. Von Prof. Dr. Müller und Dr. Holz, Halle a. S.	742
Beurteilung , Versuche zur B. des Düngerbedürfnisses des Bodens. Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich, Königsberg i. Pr.	75	Formen , Sorten und Zuchten der Zuckerrübe. Von Prof. Dr. Th. Remh, Bonn	752
		Futtereinheiten und Stärkewert. Eine neue Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen. Von Direktor Rils Sanjion	41

	Seite		Seite
Futtermittel und Stärkewert. Von Prof. Dr. Gustav Fingering, Leipzig-Möckern	185	Keimfähigkeit , über die Erbllichkeit der Keimgeschwindigkeit der A. und der Lichtempfindlichkeit der Samen von <i>Poa pratensis</i> . Von Dr. H. Pieper, Dresden	362
Futtermittelzölle und Fleischproduktion. Von E. Feige, Gießen	412	Keimgeschwindigkeit , über die Erbllichkeit der A., der Keimfähigkeit und der Lichtempfindlichkeit der Samen von <i>Poa pratensis</i> . Von Dr. H. Pieper, Dresden	362
Futtermittel-Samen , Die neuen Normen für den Handel mit Futtermittel-Samen und F.-Z. Von Prof. Dr. W. Edler, Jena	268	Keimkraftbestimmung , Ein Beitrag zur Frage der A. in natürlichen Keimbetten. Von W. Detken, Schlanstedt	167
Gallinsetten , Einige Notizen über das Zusammenleben von G. und Pilzen an einheimischen Pflanzen. Von Hugo Schmidt, Grünberg, Schlesien	143	Keimungsphysiologie , Zur Kenntnis der A. von <i>Oryza sativa</i> (Weiz). Von M. Aemine, Sapporo (Japan)	78
Gefahren , über die G. der bakteriellen Salpeterzerstörung auf dem Felde. Von Dr. Hermann Fischer, München	244	Kenntnis , Zur A. der Verbreitung der Wurzeln in Beständen von Keim- und Milchsaaten. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Traus in München	337, 369, 401
Gemüsebau , Die Aussichten des deutschen G. Von Dr. E. G. Zigen, M.-Glabach	517	Krieg , Der Einfluß des A. auf die Verfolgung von Rechtsansprüchen. Von Rechtsanwalt Dr. Heinke, Münster i. W., ...	601
Genauigkeitsprüfung , Die G. bei landwirtschaftlichen Versuchen. Von Dr. Harnoth, Berlin	383	Kriegszeiten , Kann die deutsche Landwirtschaft zu A. das deutsche Volk ernähren? Von Nuno Waltemath	417
Genossenschaftstag , Der 20. deutsche landw. G. in Breslau	595	Kritische Betrachtungen über die Rolle des Betriebsleiters im Produktionsprozeß. Von H. Sagawe, Rostock	529
Geräte , Maschinen und G. auf der Ausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Hannover 1914. Von Prof. Dr. Luedede, Breslau	609	Land , Die Entvölkerung des L. Von Prof. Dr. E. Laur, Brugg	1, 53
Gersten , Untersuchung von G. bezüglich des Lösens ihrer Spelzen bei reichem Trocknen. Von Dr. A. Stimmelmayer, Assistent an der kgl. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan	214	Landwirtschaft , Kann die deutsche L. zu Kriegszeiten das deutsche Volk ernähren? Von Nuno Waltemath	417
Gesetzliche Regelung , Die g. R. des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln, Sämereien. Von Prof. Dr. Lemmermann, Berlin	113	Landwirtschafts-Wissenschaft , Aufgaben der L.-W. und ihrer Lehre. Von Prof. Dr. F. Watertradt, Hohenheim	318
Getreidezüchtung , über moderne G. Von Geh. Hofr. Prof. Dr. Edler, Jena	572	Leistungseigenschaften , Vererbung von L. Von Dr. Th. Roemer, Bromberg	257
Gramerbien , Schweinefleischversuche mit G. Von Dr. D. Schmidt, Harleshausen	714	Lichtempfindlichkeit , über die Erbllichkeit der Keimgeschwindigkeit, der Keimfähigkeit und der L. der Samen von <i>Poa pratensis</i> . Von Dr. H. Pieper, Dresden	362
Gräserforschung , Einiges zur G. Von Dr. J. Broili, Dahlen	22	Maschinen und Geräte auf der Ausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Hannover 1914. Von Prof. Dr. Luedede, Breslau	609
Häferblatt , Deformation an der Spitze des H. Von Privatdozent Dr. Zade, Jena	593	Mitteldeutsche Rotviehzucht , Von Privatdozent Dr. J. Schmidt, Bonn	62
Häferfuttermehl , Schweinefleischversuche mit H. Von Prof. Dr. Häferhoff (Mejerent) und D. Schmidt, Harleshausen	449	Nährstoffaufnahme , Einiges über die A. und die Vegetation der gemeinen Luedede, Agriopyrum repens. Von Dr. Hermann Burmeister, Breslau	547
Häferverarbeitung , Abfälle der H. Von Prof. Dr. Häferhoff, Harleshausen	737	Normen , Die neuen N. für den Handel mit Futter- und Futtermittel-Samen. Von Prof. Dr. W. Edler, Jena	268
Häferbeschädigung , über H. an Roggen, Weizen, Gerste und Häfer. Von Prof. Dr. Schander Bromberg	657	Oberfläche , Wie groß ist die O. eines Grammes Erdboden? Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen	725
Handel , Die gesetzliche Regelung des H. mit Düngemitteln, Futtermitteln, Sämereien. Von Prof. Dr. Lemmermann, Berlin	113	Oryza sativa (Weiz), Zur Kenntnis der Keimungsphysiologie von O. s. Von M. Aemine, Sapporo (Japan)	78
Hauptgetreidearten , Ursprung und Entwicklung unserer H. Von Privatdozent Dr. Zade, Jena	465	Pferbezahnmaß , Ein Anbauversuch mit amerikanischem und afrikanischem P. Von Prof. Dr. Wader, Hohenheim	73
Kartoffelkrankheiten , Durch welche Mittel treten wir der Blattrollkrankheit und ähnlichen K. entgegen? Von Prof. Dr. Schander, Bromberg	225		
Keimfähigkeit , Untersuchungen über A. und Triebfähigkeit. Von Prof. Dr. Gjevius, Gießen, unter Assistenz von cand. Claus	297		

	Seite
Pflanzenproduktion, Aufgaben und Technik der statischen Rechnung in der landwirtschaftlichen P. Von Privatdozent Dr. Kleberger, Gießen	189
Phonolith, Die Düngewirkung des P. Von Dr. R. Neumann, Hohenheim	278
Pilze, Einige Notizen über das Zusammen- leben von Gallinsekten und P. an einheimischen Pflanzen. Von Hugo Schmidt, Grünberg, Schlesien	143
Quede, Einiges über die Nährstoffaufnahme und die Vegetation der gemeinen L., Agropyrum repens. Von Dr. Hermann Burmester, Breslau	547
Rechtsansprüche, Der Einfluß des Krieges auf die Verfolgung von R. Von Rechtsanwält Dr. Reineke, Münster i. W., Justiziar des Westf. Bauernvereins	601
Reis, Zur Kenntnis der Reimungsphysiologie von Oryza sativa (Reis) von W. Nemine, Sapporo (Japan)	78
Roggenanbau, Zur Stickstoffsammlung bei dauerndem R. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen	178
Rotviehzucht, Mitteldeutsche R. Von Privatdozent Dr. J. Schmidt, Bonn	62
Salpetererführung, Über die Gefahren der bakteriellen S. auf dem Felde. Von Dr. Hermann Fischer, München	244
Schweinemastversuche mit Hagerjuttermehl. Von Prof. Dr. Haselhoff (Referent) und D. Schmidt, Harleshausen	449
Schweinemastversuche mit Guterbßen. Von Dr. D. Schmidt, Harleshausen	714
Stallbäuer, Die Veränderungen des S. während der Lagerung und seine Wirkung im Boden. Von Prof. Dr. F. Löhnis (Ref.) und J. Hunter Smith, B. Sc.	153
Stärkewert, Futtereinheiten und S. Eine neue Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkuhen. Von Direktor Nils Hanson	41
Stärkewert, Futtereinheit und S. Von Prof. Dr. Gustav Fingering, Leipzig-Möckern	185
Statisch, Aufgaben und Technik der st. Rechnung in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. Von Privatdozent Dr. Kleberger, Gießen	189
Steinbrand, Über den S. des Weizens. Von Prof. Dr. Müller und Dr. E. Molz	204
Steinbrand, Versuche zur Bekämpfung des St. bei dem Winterweizen mittels des Formaldehyd-Verfahrens. Von Prof. Dr. Müller und Dr. Molz, Halle a. S.	742
Stickstoffsammlung, Zur S. bei dauerndem Roggenanbau. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg, Göttingen	178
Tätigkeit, Die T. der königl. preuß. An- siedlungskommission und ihre Erfolge. Von Bernh. Donath, Jena	93
Technik, Aufgaben und T. der statischen Rechnung in der landwirtschaftlichen	

Pflanzenproduktion. Von Privatdozent Dr. Kleberger, Gießen	189
Übersee, Deutsche Landwirte in U. Von Prof. Dr. Radhaus, Berlin	480
Untersuchung von Gersten bezüglich des Loslöfens ihrer Spelzen bei raschem Trocknen. Von Dr. A. Stimmelmann, Assistent an der kgl. Saatuchtanstalt in Weihenstephan	214
Untersuchungen über Keimfähigkeit und Triebfähigkeit. Von Prof. Gjevius, Gießen unter Assistent von cand. Claus	297
Ursprung und Entwicklung unserer Haupt- getreidearten. Von Privatdozent Dr. Jäde, Jena	465
Vegetation, Einiges über die Nährstoff- aufnahme und die V. der gemeinen Quede, Agropyrum repens. Von Dr. Hermann Burmester, Breslau	547
Veränderungen, Die V. des Stalldüngers während der Lagerung und seine Wirkung im Boden. Von Prof. Dr. F. Löhnis (Ref.) und J. Hunter Smith, B. Sc.	153
Verbreitung, Zur Kenntnis der V. der Wur- zeln in Beständen von Rein- und Milchsaaten. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Kraus in München.	337, 369, 401
Vererbung von Leistungseigenschaften. Von Dr. Th. Roemer, Bromberg	257
Versuche, Die Genauigkeitsprüfung bei landw. V. Von Dr. Harnoth, Berlin	383
Waterstradt, V. Von C. Rötisch	705
Weizen, Über den Steinbrand des W. Von Prof. Dr. Müller und Dr. E. Molz	204
Weizen, Über die Ährenform des W. Von Dr. Ludwig Debel, Assistent der kgl. Bayer. Saatuchtanstalt, Weihenstephan	561
Wurzeln, Zur Kenntnis der Verbreitung der W. in Beständen von Rein- und Milchsaaten. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Kraus, München.	337, 369, 401
Zigarettentabak, Anbauversuch mit Z. auf der kaiserlichen Versuchstation für Tabakbau. Okahandja (Deutsch-Südwestafrika). Vegetationsperiode 1912/13. Von Dr. Schwonder	497
Züchtung, Über Z. auf Ertrag. Von Prof. Dr. L. Kießling, Weihenstephan	706
Zuderrübe, Formen, Sorten und Zuchten der Z. Von Prof. Dr. Th. Kemp, Bonn	752
Zuderrunkel-Samen, Die neuen Normen für den Handel mit Z.-S. und Futterrunkel-Samen. Von Prof. Dr. W. Eder, Jena	268
Zusammenleben, Einige Notizen über das Z. von Gallinsekten und Pilzen an einheimischen Pflanzen. Von Hugo Schmidt, Grünberg, Schlesien	143

B. Allgemeine Rundschau.

Abmeltwirtschaft, Über die Rentabilität der A. Von Dr. Hermann auf dem Thie	146
Aluminium, Über die Wirkung des Mangans bzw. A. auf das Pflanzenwachstum. Von	

	Seite		Seite
Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. M. Bland, Breslau	183	mung für bestimmte Kulturgewächse? Von Dr. Mausberg	37
Ammoniatverdunstung , Zur Frage der A. aus Boden. Von C. Lemmermann und L. Fresenius	37	Düngungsversuche , Vergleichende D. mit Kalkstickstoff, Stickstoffkalk, Chilisalpeter u. schwefelhaltigem Ammoniat auf Sand- und Hochmoorböden. Von Geheimrat Tade und Dr. Brünn, Bremen	107
Anbauberuch , Ein Massen-A. mit Futter- rüben. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. von Kümfer, Berlin	220	Eierverkaufsgenossenschaften , Über Abjag von E. durch Vermittlung von Agenten. Von Zollhofer, Hannover	293
Bierhefe , ein Pferdefütterungsversuch mit getrockneter Bierhefe von Dr. E. von Gadef	35	Eigeninteresse , Das E. im landwirtschaftlich. Großbetrieb. Von Georg Schulze, Zehlendor- fer-Berlin	328
Blattrollkrankheit , Über die B. der Kart- offeln. Von G. Möck und M. Kornauth, Wien	558	Energieumfag , Untersuchungen über den Stoff- und E. wachsender Schweine. Von Prof. Dr. Fingertling, Mödern	584
Boden , Zur Frage der Ammoniatverdunst- ung aus B. Von C. Lemmermann und L. Fresenius	37	Futtermittel , Die stickstoffhaltigen Stoff- wechselprodukte und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Verdaulichkeit des Proteins in den F. Von Prof. Dr. Mor- gen, Hohenheim	606
Boden , Wie beeinflusst die Düngung die Be- schaffenheit des B. und seine Eignung für bestimmte Kulturgewächse? Von Dr. Mausberg	37	Futterrüben , Ein Massen-anbauberuch mit F. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. von Kümfer, Berlin	220
Bodenanalyse , Tagung der Internationalen Kommission für die chemische B. in Mün- chen, am 23. bis 24. April 1914. Von J. Weigert	589	Fütterungsversuch , Ein Pferde-F. mit ge- trockneter Bierhefe. Von Dr. Otto von Gadef, Wien	35
Bodenarten , Der Einfluß von Kalk in Form von Kalk und kohlenstoffhaltigem Kalk auf die physikalische Beschaffenheit verschiedener B. Von Dr. C. Engels, Speyer	330	Fütterungsversuch , Ein F. mit Weizenkleber- futter. Von Prof. Dr. Hansen, Königs- berg i. Pr.	588
Bodenmüdigkeit , Versuche über B., beson- ders Leinmüdigkeit. Von Prof. Dr. Fernm. Majerer, Wien	252	Futterwert , Über den F. verschiedener Stroh- arten, Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Köln	587
Bodenproduktivität , Eine ausreichende B. Österreich-Ungarns für den Nahrungs- mittelbedarf. Von Hofrat Prof. Dr. J. Stoklova, Prag	735	Genossenschaftsmitglieder , Der Einfluß der sozialen Gliederung der G. auf die Tätig- keit der ländlichen Spar- und Darlehens- kassen. Von Landwirtschaftslehrer Zim- mer, Meers	491
Braugerste , Über den Einfluß von Kali und Phosphorsäure auf die Qualität von B. Von Dr. Schül, Jöhst	182	Genossenschaftsregister , Eintragung einer „Schulgenossenschaft“ ins G.	292
Brotbereitung , Kartoffelmehl zur B.	703	Genossenschaftstag , Der 30. Deutsche land- wirtschaftliche G.	329
Buchführung , Die Zwischenbewertung der selbstgewonnenen nicht marktfähigen Er- zeugnisse in der landwirtschaftlichen B. Von Dr. H. Bude	72	Gersten , Hopfen-Siegerpreisbewerb der 20. Deutschen G.- und Hopfen-Ausstellung, Berlin 1913	291
Chilisalpeter , Vergleichende Düngungsver- suche mit Kalkstickstoff, Stickstoffkalk, Ch. und schwefelhaltigem Ammoniat auf Sand- und Hochmoorböden. Von Geheimrat Tade und Dr. Brünn, Bremen	107	Gersten , Die diesjährige XXI. Deutsche G.- und Hopfen-Ausstellung in Berlin	528
Deutscher Milchwirtschaftlicher Verein , Der D. M. V.	216	Grasfrüchte , Über die Keimfähigkeit be- spelzter G. Von Dr. J. Zimm. Wien	771
Einteldähren , Untersuchungen an Weizen- und als Beitrag zur genauen Charak- terisierung der Sorten. Von Dr. M. Mondo, Tokio	180	Großbetrieb , Das Eigeninteresse im land- wirtschaftlichen Großbetrieb. Von Georg Schulze, Zehlendorfer-Berlin	328
Düngemittel , Über radioaktive D., Von Hofrat Prof. Dr. Stoklova, Prag	588	Hajer , Das Verhalten des H. und der Lupinen verschiedenen Phosphorsäure- quellen gegenüber Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. E. Bland, Breslau	736
Düngung , Über die Einwirkung des kohlen- stoffhaltigen Kalkes bei der D. von Hajer- kulturen mit Mono- und Dikalium- phosphat. Von Dr. W. Simmermacher, Königsberg	36	Hopfen-Siegerpreisbewerb der 20. Deut- schen Gersten- und Hopfen-Ausstellung, Berlin 1913	291
Düngung , Wie beeinflusst die D. die Be- schaffenheit des Bodens und seine Eig-		Hopfen , Die diesjährige XXI. Deutsche Gersten- und H.-Ausstellung in Berlin	528
		Hornentwidelung , Über die Beziehungen zwischen Knochenstärke und H. und zwischen diesen beiden Eigenschaften einerseits und	

	Seite		Seite
der Milchleistung andererseits. Von Dr. Max Müller und K. Karabe	329	einerseits und der M. andererseits. Von Dr. Max Müller und K. Karabe	329
Innere Kolonisation , Die i. K. in Dänemark	458	Milchwirtschaftlicher Verein , Der Deutsche M. V.	216
International , Tagung der F. Kommission für die chemische Bodenanalyse in München, am 23. bis 24. April 1914. Von J. Weigert	589	Nahrungsmittelbedarf , Eine ausreichende Bodenproduktivität Österreich-Ungarns für den N. Von Hofrat Prof. Dr. J. Stoklaja, Prag	735
Italien , Die Pachtgenossenschaften in F., Internationale Agrarökonomische Rundschau, Rom	217	Österreich-Ungarn , Eine ausreichende Bodenproduktivität F. für den Nahrungsmittelbedarf. Von Prof. Dr. J. Stoklaja, Prag	735
Kali , Über den Einfluß von K. und Phosphorsäure auf die Qualität von Braugerste. Von Dr. Schül, Idstein	182	Pachtgenossenschaften , Die P. in Italien, Internationale Agrarökonomische Rundschau, Rom	217
Kalk , Der Einfluß von K. in Form von Kalk und kohlenjurem Kalk auf die physikalische Beschaffenheit verschiedener Bodenarten. Von Dr. O. Engels, Speyer	330	Pflanzenproduktion , Über die Wirkung des Schwefels auf die P. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer u. Dr. E. Bland, Breslau	331
Kalk , Über die Einwirkung des kohlenjuren K. bei der Düngung von Hagerluren mit Mono- und Dikalziumphosphat. Von Dr. Simmermacher, Königsberg	36	Pflanzenwachstum , Über die Wirkung des Mangans bzw. Aluminiums auf das P. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. Bland, Breslau	183
Kalkstickstoff , Vergleichende Düngungsversuche mit K., Stickstoffkalk, Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniat auf Sand- und Hochmoorböden. Von Geheimrat Tade und Dr. Brünn, Bremen	107	Phosphorsäure , Über den Einfluß von Kali und Ph. auf die Qualität von Braugerste. Von Dr. Schül, Idstein	182
Kartoffeln , Über die Blattrollkrankheit der K. Von G. Röß und K. Kornauth, Wien	558	Phosphorsäurequellen , Das Verhalten des Hagers und der Lupinen verschiedenen Phosphorsäurequellen gegenüber. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. E. Bland, Breslau	736
Kartoffelkraut , Die Verwertung des K. als Heu- und als Sauerfutter durch Wiederkäuer und der Futterwert des Topinamburkrautes. Von Wilhelm Röß, Berlin	424	Phosphorverbindungen , Verwertung der hauptsächlichsten Ph. durch Wiederkäuer. Von Prof. Dr. Fingerling, Mödern	327
Kartoffelmehl zur Brotbereitung	703	Radioaktivität , Bedeutung der R. in der Physiologie. Von Hofrat Prof. Dr. Julius Stoklaja, Prag	70
Keimung über die K. beipetzter Grasfrüchte. Von Dr. J. Zinn, Wien	771	Radioaktiv , Über r. Düngemittel. Von Hofrat Prof. Dr. Julius Stoklaja, Prag	588
Knochenmehl , Die Wirkung des entleimten und unentleimten K. als Phosphordünger im Vergleich mit Superphosphat und Thomasschlacke. Von Prof. Dr. B. Schulze, Breslau	108	Reisfleckenfutter , Ein Fütterungsversuch mit K. Von Prof. Dr. Hansen, Königsberg i. Pr.	588
Knochenstärke , Über die Beziehungen zwischen K. und Hornentwicklung und zwischen diesen beiden Eigenschaften einerseits und der Milchleistung andererseits. Von Dr. Max Müller und K. Karabe	329	Rentabilität , Über die R. der Abmelkwirtschaft. Von Dr. Hermann auf dem Thie	146
Kolonisation , Die innere K. in Dänemark	458	Rindviehställe , Die Lüftung der K. Von Regierungsbaumeister K. Knoch, Lektor für landw. Baukunde in Halle a. S.	607
Leinmüdigkeit , Versuche über Bodenmüdigkeit, besonders L. Von Prof. Dr. Hermann Kajerer, Wien	252	„Schulgemeinschaft“ , Eintragung einer Sch. ins Genossenschaftsregister	292
Lüftung , Die L. der Rindviehställe. Von Regierungsbaumeister K. Knoch, Lektor für landw. Baukunde in Halle a. S.	607	Schwefel , Über die Wirkung des S. auf die Pflanzenproduktion. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. E. Bland, Breslau	331
Lupinen , Das Verhalten des Hagers und der Lupinen verschiedenen Phosphorsäurequellen gegenüber. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. E. Bland, Breslau	736	Schwefelsaures Ammoniat , Vergleichende Düngungsversuche mit Kalkstickstoff, Stickstoffkalk, Chilisalpeter und S. auf Sand- und Hochmoorböden. Von Geheimrat Tade und Dr. Brünn, Bremen	107
Mangan , Über die Wirkung des M. bzw. Aluminiums auf das Pflanzenwachstum. Von Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. Bland, Breslau	183	Schweine , Untersuchungen über den Stoff- und Energieumjatz wachsender S. Von Prof. Dr. Fingerling, Mödern	584
Milchleistung , Über die Beziehungen zwischen Knochenstärke und Hornentwicklung und zwischen diesen beiden Eigenschaften		Sozial , Der Einfluß der j. Gliederung der Genossenschaftsmitglieder auf die Tätigkeit der ländlichen Spar- und Darlehnskassen. Von Landwirtschaftslehrer Zimmer, Moers	491
		Statistische Untersuchungen . Von Prof. Dr. M. Hoffmann, Berlin	253

	Seite		Seite
Stickstoffdüngemittel , Versuche mit E. von Prof. Dr. Hajelhoff, Harleshausen . . .	493	Veel , Landwirtschaftliche Fiederviehucht . . .	110
Stickstoffkalk , Vergleichende Düngungsver- suche mit Kalkstickstoff, E., Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniat auf Sand- und Hochmoorböden. Von Geheimrat Tade und Dr. Brumm, Bremen . . .	107	Beiträge zur Pflanzenzucht , herausgegeben von der Gesellschaft zur Förderung deut- scher Pflanzenzucht . . .	332
Stoffumsatz , Untersuchungen über den E. und Energieumsatz wachsender Schweine. Von Prof. Dr. Fingering, Mödern . . .	584	Bericht über die Tätigkeit der A. M. Versuchs- station und Pflanzenzuchtstation Wien . . .	704
Stroharten , Über den Futterwert verschiede- ner E. Landwirtschaftliche Versuchs- station Hoftod . . .	587	Bindewald , Der Waldbau . . .	332
Strohüngung , Über die Wirkung einer E. unter verschiedenen äußeren Verhältnissen. Von Dr. Adolf Bichhoff, Göttingen . . .	556	Bleich , Die Gerste . . .	429
Topinamburkraut , Die Verwertung des Marschellkrautes als Neu- und als Sauer- futter durch Wiedertäuer und der Futter- wert des E. Von Wilhelm Böj, Berlin . . .	424	Bolkshauer und Kirchner , Krankheiten und Beschädigungen der Getreidearten . . .	149
Tuberkulose , Was lehren die im Veterinär- institut der Universität Leipzig bisher durchgeführten Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Menschen- und Kinder-E.? Von Prof. Dr. Eber, Leipzig . . .	34	Bonne , Die Verunreinigung der deutschen Gewässer, ihre Bedeutung und ihre Ver- hütung . . .	431
Veterinärinstitut , Was lehren die im E. der Universität Leipzig bisher durchgeführten Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Menschen- und Kindertuberkulose? Von Prof. Dr. Eber, Leipzig . . .	34	Böckler , Kleinviehbuch . . .	459
Verdaulichkeit , Die stickstoffhaltigen Stoff- wechselprodukte und ihre Bedeutung für die Bestimmung der E. des Proteins in den Futtermitteln. Von Prof. Dr. Morgen, Hohenheim . . .	606	Böhmer , Siebenjährige Kunkelanbauver- suche . . .	110
Weizenähren , Untersuchungen an W. und Dinkelähren als Beitrag zur genauen Cha- rakterisierung der Sorten. Von Dr. M. Rondo, Tokio . . .	180	Bölsche , Tierwanderungen in der Umwelt . . .	336
Weizenbastard , Über den W. Triticum vulgare, Will. ♀ × Triticum monococcum L. ♂. Von N. Wawiloff, Moskau . . .	105	Böttner , Garten-Taschenbuch . . .	608
Wiedertäuer , Verwertung der hauptsäch- lichsten Phosphorverbindungen durch W. Von Prof. Dr. Fingering, Mödern . . .	327	Böttner , Praktische Gemüse- und Obst- gärtner . . .	495
Weidenwirtschaftlich , Kritische Beiträge zu verschiedenen W. Fragen der Gegenwart. Von Prof. Dr. F. Berner, Breslau . . .	769	Böttner , Praktisches Lehrbuch des Obstbaues . . .	462
Zwischenbewertung , Die Z. der selbstgewon- nenen nicht marktfähigen Erzeugnisse in der landwirtschaftlichen Buchführung. Von Dr. A. Bude . . .	72	Böttner , Tomatenbuch . . .	429
		Böttner , Unsere besten Obstsorten . . .	430
		Brachmann , Das ländliche Arbeiterwohn- haus . . .	223
		Buchner , Acht Vorträge aus der Gesundheits- lehre . . .	656
		Bücheler und Rüdiger , Der landwirtschaft- liche Brennereibetrieb . . .	461
		Gaspari , Die Bedeutung des Eiweißes für die Ernährung nach dem Stande neuzeit- licher Forderung . . .	655
		Gaspari und Meermann , Das Landbuch . . .	222
		Christ-Lucas , Gartenbuch . . .	331
		Zeller , Vom sieghaften Zellenstaat . . .	110
		Delbrück , Illustriertes Brennerei-Lexikon . . .	40
		Detweiler , Mecklenburgisches Verbands- Stammbuch. Grundstamm . . .	430
		Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft , Jahrbuch . . .	38, 183, 334, 462
		Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft , Ar- beit Heft Nr. 245. Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Tierzucht und des Obstbaues . . .	110
		Dietrich , Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agricul- turchemie . . .	38
		Dod , Photogrammetrie und Stereophoto- grammetrie . . .	255
		Doflein , Das Tier als Glied des Natur- ganzen . . .	591
		Ehrenberg , Archiv für exakte Wirtschafts- forschung (Thünen-Archiv) . . .	151
		Eriksson , Die Pilzkrankheiten der land- wirtschaftlichen Kulturpflanzen . . .	111
		Faujer , Meliorationen . . .	40, 656
		Feitler , Die Stärke und die Stärkeindustrie . . .	255
		Fischer , Das Problem der Brutung . . .	151
		Fischer , Hauptprüfung der Motorspille im Jahre 1913. Arbeit der Deutschen Land- wirtschafts-Gesellschaft, Heft Nr. 260 . . .	463, 591
		Flamme , Elektrizitäts-Merkblatt . . .	431
		Floeride , Meeresfische . . .	496
		Fraßcher , Das örtliche Viehverversicherungs- wesen im Königreich Preußen . . .	296
		Frohwein , Die Bedeutung der Feststellung	

C. Literatur.

A. G. G.-Zeitung . . .	184, 296, 496
Alisch , Bienenbuch für Anfänger . . .	223
Altrod, von , Der landwirtschaftliche Kredit in Preußen . . .	460
Archiv für exakte Wirtschaftsforschung (Thü- nen-Archiv) . . .	151
Bazlen , Nachschlagebuch für Haus, Hof und Feld . . .	429
Bedder , Die Wirtschaftlichkeit der Straßen- baumpflanzungen . . .	559

	Seite
des Lebend- und Schlachtgewichts des Kindes durch Messungen	495
Frost , Die innere Kolonisation in den skandinavischen Ländern	336
Fruwirth , Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen	294
Fruwirth , Anbau der Hülsenfrüchte	296
Funt , Die Rindviehzucht	40
Furtwängler und Ruhn , Die mathematische Ausbildung der deutschen Landmesser	151
Gelpke , Beiträge zur Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel, insbesondere durch Schwefelsäure	655
Gerlach , Die Landarbeiterverhältnisse in der Provinz Ostpreußen	222
Gieseler , Nilßbuch für Landwirte bei Anschaffung landwirtschaftlicher Maschinen von deutschen Fabrikanten	294
Grafe , Ernährungsphysiologisches Praktikum der höheren Pflanzen	461
Habermoll und Pfeiffer , Allgemeine Wirtschaftschaftslehre für den Landwirt	151
Hansen , Die Sorghumhirse als Futtermittel (Arbeit der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft Nr. 264)	592
Hermes , Zur Kenntnis der argentinischen Landwirtschaft	255
Heise , Inzucht- und Vererbungsstudien bei Rindern der Westpreussischen Herdbuchgesellschaft	255
Hesse und Doflein , Tierbau und Tierleben	591
Hey , Deutscher Landwirtschaftlicher Abreißkalender	150
Hint , Tagebuch für die Fallenerstzucht	462
Hinselmann , Mond und Wetter im Jahre 1914	254
Hitschmann, R. und S. , Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehranstalten der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien	222
	254, 655
Höppner , Landwirtschaftliche Buchführung für mittlere Landwirtschaftsbetriebe	111
Hötte , Was muß der Volks- und Fortbildungsschüler vom Obstbau wissen?	592
Hoffmann , Statistische Untersuchungen	296
Hollbad , Die Behandlung landwirtschaftlicher Maschinen	152
Howard , Landwirtschaftliche Buchführung	256
Hübner , Der Straßenbaum in der Stadt und auf dem Lande	495
Huiskte , Betriebsverhältnisse in den Kreisen Belgard, Köslin, Puck und Schlawe (Arbeit der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft Nr. 257)	335
Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft	38, 183, 334
Jahrbuch für wissenschaftliche und praktische Tierzucht (Wilsdorf und Müller)	295
Jacob , Volkswirtschaftliche Theorie der Genossenschaften	334
Jadich, von , Jagd- und Waldfahrten durch drei Weltteile	111
Kempf , Newcomb-Engelmanns populäre Astronomie	223
Kießling , Der Rothirsch und seine Jagd	430

	Seite
Kirchner und Voltschauer , Krankheiten und Beschädigungen der Getreidearten	149
Kirst , Gewächshausbetrieb	152
Kleberger , Grundzüge der Pflanzenernährungslehre und Düngerlehre	149
Kleemann und Caspari , Das Landfischbuch	222
Klein , Chemie in Küche und Haus	295
Klein , Erfolgreiche Milchwirtschaft	459
Klimmer , Veterinärhygiene	223
Knißpel , Anleitung für Züchtervereinigungen zur ordnungsmäßigen Führung der Zuchtregister	335
Konrad , Baumgruben im Obstbau	704
Köppen , Grundlagen für exakte Forschung in der Landwirtschaft	592
Köppen , Landwirtschaftliche Maschinen	655
Kopedy , Die Klassifikation der Bodenarten	608
Kosmos	183, 496, 559, 654
Kottmeier , Die Aufforstung der Ob- und Ackerländer	295
Krämer , Der Mensch und die Erde	224
Krahe , Lehrbuch der rationellen Storchweidenkultur	495
Kraucher , Kalender für Deutsche Bienenfreunde 1914	150
Kühn-Archiv	592
Landlexikon von Konrad zu Puttk und Meyer	183, 590
Langenbed , Anjiedelungsmöglichkeiten für Bauern und Landarbeiter in Deutschland	112
Langenbed , Bedeutung der Futterverwertung und des Futtervoranschlags für die Rentabilität der Rindviehhaltung	332
Langenbed , Zur Berufswahl des Landwirts	655
Langer , Der Hausgarten des Moorbauern	460
Laur , Landwirtschaftliche Betriebslehre für bäuerliche Verhältnisse	254
Leberer , Die wirtschaftlichen Organisationen	152
Leonhard , Landwirtschaft — Landindustrie — Völkergesellschaft	432
Lejins , Heimatgebiete der Sachseingänger	332
Lichtenfels , Die Geschichte der Ernährung	431
Lipschütz , Warum wir sterben	656
Löbes , Landwirtschaftlicher Taschenkalender 1914, von Strauch	150
Löhnis , Bodenbakterien und Bodenfruchtbarkeit	429
Löhnis , Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie	110
Maday, von , Gibt es denkende Tiere?	460
Maier-Rode und Krausbauer , Des Landwirts Schriftverkehr	295
Maier-Rode , Landwirtschaftlicher Taschenkalender für 1915	772
Marshall und Wohltmann , Untersuchungsmethoden im landw.-physiolog. Laboratorium des Landwirtschaftlichen Instituts zu Halle a. S.	656
Martiny , Prüfung der Sharples-Melasmaßschinerie	334
Martiny , Vorprüfung neuer Volkereigeräte (Arbeit der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft Heft Nr. 259)	591
Matenacrs , Der rationelle Maisbau	432
Matenacrs , Das Verpflanzen der Luzerne	608

	Seite		Seite
Mahr, von , Die Staatswissenschaften und ihr Standort im Universitätsunterricht . . .	333	Noje und Zade , Haferanbauversuche 1909/10 . . .	334
Mengel und von Zengerles , Landwirtschaftlicher Hülfs- und Schreibkalender . . .	772	Nothe , Darstellende Geometrie des Ge- ländes . . .	429
Mertel , Berichte über Sortenversuche 1913 . . .	462	Nüdiger und Bücheler , Der landwirtschaftliche Brennerbetrieb . . .	461
Meyer , Schweinezucht . . .	40	Sarajon , Das Jahr 1913. . .	111
Meyer , Die englische Agrarrevue von 1913 . . .	332	Sauer , Viehzucht und Viehwirtschaft . . .	431
Meyer , Der deutsche Obstbau . . .	496	Schaum , Rhododendron . . .	560
Michaelis , Abjag von Freischgemüse in Deutschland . . .	462	Scheffer , Das Mikroskop . . .	295
Mitteilungen der landwirtschaftlichen Institute der königlichen Universität Breslau 224 . . .	704	Scheid , Die Metalle . . .	152
Mitteilungen der landwirtschaftlichen Hochschule Wien . . .	704	Scheidegger , Die Sterilität des Kindes . . .	430
Mommsen , Stellung und Aufgaben der Viehzucht und Viehhaltung in der modernen intensiven Landwirtschaft . . .	110	Schlereth , Praktisches Notiz- und Hülfsbuch für den Bauer . . .	184
Müffelmann , Die moderne Mittelstandsbewegung . . .	39	Schlipf , populäres Handbuch der Landwirtschaft . . .	224
Müller , Die Frauenarbeit in der Landwirtschaft . . .	39	Schmidt , Eier und Geflügel als Nahrungsmittel . . .	222
Müller , Pflanzenschutz . . .	332	Schmidt , Zucht- und Mastschweine, ihre jagdmäßige Haltung und Ernährung . . .	333
Mundt , Anbauversuche mit loderrähigen Winterweizenorten 1908—10 . . .	184	Schmidt , Die Mitteldeutsche Rottviehzucht . . .	463
Nagel , Die Alkohol-Fabrikation . . .	560	Schmitter , Das Wissen des praktischen Landwirts, herausgegeben von Reitemeier . . .	184
Neuberg , Die Gärungsvorgänge und der Zuderumsatz der Zelle . . .	111	Schneider , Hungersnot nach der Mobilmachung? . . .	429
Neumanns Taschenbuch und Notizkalender für den Landwirt auf das Jahr 1914 . . .	150	Schneider , Rationelle Bodenkultur . . .	591
Nimführ , Die Luftfahrt . . .	222	Scholz , Bienen und Wespen . . .	256
Orken, von , Wie erhalten wir unseren Bauernstand? Und wie befreien wir uns von den Wanderarbeitern? . . .	464	Schreiber , Hervorragende Leistungen der Technik . . .	256
Oetli , Versuche mit lebenden Pflanzen . . .	295	Schröder , Die Insekten Mitteleuropas, insbesondere Deutschlands . . .	590
Palladin , Pflanzenanatomie, bearbeitet von Schulz . . .	459	Schnitz und Wahnjagge , Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung . . .	294
Petri , Handelskunde für den Landwirt . . .	109	Schulze , Anbauversuche mit Feldgemüse . . .	296
Petri , Der Gutssekretär . . .	224	Schulz , Die Geschichte der kultivierten Getreide . . .	152
Pfannenschmidt , Die Landwirtschaft in Paraguay . . .	463	Schulze , Wurzelatlas . . .	254
Pfeiffer und Habernoll , Allgemeine Wirtschaftslehre für den Landwirt . . .	151	Sebastian , Was müssen die jüdischen Bauern und Dienstboten von der Kranken- Anfall- und Invalidenversicherung wissen? . . .	560
Pid , Arterien-Gymnastik . . .	608	Seelhorst, von , Der Verbleib des Grün- düngungsstoffes im Sandboden auf Grund von Vegetationsversuchen . . .	38
Pitzer , Betriebsverhältnisse im Bayerischen Walde . . .	109	Serban , Rumänien's Agrarverhältnisse . . .	459
Plate , Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung . . .	333	Skirl , Die Kolonisation am Trausensee von der Ritterzeit bis auf die Gegenwart . . .	255
Preuß , Lehrbuch des Flintenschießens . . .	151	Sobbe, von , Milchchemisches Praktikum . . .	254
Radt , Geschichte der biologischen Theorie der Neuzeit . . .	150	Sorauer , Handbuch der Pflanzenkrankheiten . . .	38
Rant , Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses . . .	39	Steinmann-Bucher , Das reiche Deutschland . . .	333
Rau , Die wichtigsten Blutströme in der Hannoverischen Pferdezeit . . .	560	Stiegler , Buchführungsergebnisse . . .	335
Rau , Über Entstehung, Vetterung und Bestimmung von Pferdetypen, an Hand der Hannoverischen Pferdezeit dargestellt . . .	655	Stille , Deutschlands Ernährung im Kriege . . .	656
Reitemeier , Das Wissen des praktischen Landwirts . . .	184	Strauch , Lösses Landwirtschaftlicher Taschenkalender 1914 . . .	150
Rieger , Die Landflucht und ihre Bekämpfung . . .	336	Sträuli , Der pavillonförmige Dadant-Alberti-Bienenkasten . . .	461
Röder , Hausners landwirtschaftliche Tierheilkunde . . .	656	Stredker , Die Kultur der Wiesen . . .	432
Römer , Die landwirtschaftliche Geflügelhaltung . . .	333	Stuber , Fünfjährige Düngungsversuche in Ostpreußen 1909—1913 . . .	334
		Zade und Verisch , Jahrbuch der Moorkunde . . .	559
		Thomas , Kurze Anleitung zur Zimmerkultur der Kakteen . . .	254
		Zoch , Bericht über die Kartoffelanbauversuche der Deutschen Sektion des Landes- kulturrates für das Königreich Böhmen . . .	495
		Zrentle , Blumengärten . . .	400

	Seite		Seite
Ilslar, von , Der Gemüsebau	109	Wimmer , Die Kalimangelercheinungen der Pflanzen	335
Vater , Die Dampfmaschine	39	Wismann , Korbweidenbau	335
Vater , Die neueren Wärmekraftmaschinen	432	Wölfer , Grundzüge und Ziele neuzeitlicher Landwirtschaft	336
Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei , Berlin, Zur Förderung des heimischen Brauergesetzes, zur Förderung des heimischen Hopfenbaues	223	Wohltmann und Marshall , Untersuchungsmethoden im landw.-physiologischen Laboratorium des Landw. Instituts zu Halle a. S.	656
Vorträge über Anlage, Pflege und Betrieb von Weiden, von Falke, Gisevius, Reiser, Peters, Risch und Schulze-Köhlner	460	Wunderlich , Wandtafeln für den landwirtschaftlichen Unterricht in Geburtshilfe beim Rind	560
Wagenfeld , Die Herzkrankheiten	461, 608	Zade und Rose , Gaseranbauversuche 1909/10 Sommerweizenanbauversuche 1909/10	334
Wagner , Die Nährstoffaufnahme und das Düngerbedürfnis des Kauliangs	496	Ziffer , Achtjährige Anbauversuche mit Pferdebohnen	184
Wahnschaffe und Schacht , Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung	294	Zint , Der Teichbau	559
Wangenheim, von , Die landwirtschaftliche Besiedelung in Vergangenheit und Zukunft	111	Zorn , Aus der Praxis neuzeitlicher Landwirtschafts- und Zuchtbetriebe	592
Weirup , Norddeutsche Gemüsebaugebiete	184	Zürn , Die Reittourtiere, ihre Bedeutung für die deutsche Armee und die deutsche Halblutzuht	296
Weiser , Die Melasse als Futtermittel	560		
Weiß , Schlesische Weidewirtschaft	256		
Wilden , Neuzeitlicher Obstbau	40		
Wilsdorf , Die Herdbuchführung im Dienste der Landestierzucht	296		

II. Autoren-Verzeichnis

	Seite		Seite
A. Hauptartikel.		Pieher, H., Dr. , Dresden	362
Alemine, M. , Sapporo (Japan)	78	Pösch, C.	705
Bachhaus, Prof. , Dr., Berlin	480	Reincke , Rechtsanwalt Dr., Justitiar des Westfälischen Bauernvereins, Münster in Westfalen	601
Brintmann, Theodor, Prof. , Dr., Bonn	433	Remy, Prof. Dr. Th. , Bonn	752
Broili, J., Dr. , Dahlen	22	Römer, Th., Dr. , Bromberg	257
Burmeister, Hermann, Dr. , Breslau	547	Sagawe, R., Dr. , Kistof	529
Debel, Ludwig, Dr. , Assistent der kgl. Bayer. Saatzechtanstalt Weihenstephan	561	Schander, Prof. Dr. , Bromberg	225, 657
Donath, Bernhard , Jena	93	Schmidt, J., Dr. , Bonn	62
Edler, W., Geh. Hofrat, Prof. , Dr., Jena 268, 572		Schmidt, Hugo , Grünberg, Schleien	143
Ehrenberg, Paul, Prof. , Dr., Göttingen 178, 725		Schmidt, O., Dr. , Harleshausen	714
Feige, C. , Gießen	412	Schwonder, Dr.	497
Fingerling, Gustav, Prof. Dr. , Leipzig-Möckern 185		Stimmelmahr, M., Dr. , Assistent an der kgl. Saatzechtanstalt in Weihenstephan	214
Fischer, Hermann, Dr. , München	244	Wader, Prof. Dr. , Hohenheim	73
Gisevius, Prof. Dr. , Gießen	297	Waltemath, Bruno	417
Hansson, Nils , Direktor, Stockholm	41	Waterstradt, Prof. Dr. , Hohenheim	318
Harnoth, Dr. , Berlin	383	Zade, Privatdozent, Dr. , Jena	465, 593
Hasselhoff, C., Prof. Dr. , Harleshausen 137, 449, 737		Zigen, C. G., Dr. , München-Gladbach	517
Hunter Smith, J. B., Sc.	153		
Kiefling, L., Prof. , Dr., Weihenstephan	706		
Kleberger, Privatdozent, Dr. , Gießen	189		
Kraus, C., Geh. Hofr., Prof. Dr. , München 337			
	369, 401		
Laur, C., Prof. Dr. , Brugg	1, 53	B. Allgemeine Rundschau.	
Lehmann, O., Prof. Dr. , Berlin	113	Bertner, F., Prof. Dr. , Breslau	769
Luedde, Prof. Dr. , Breslau	609	Bischoff, Adolf, Dr. , Göttingen	556
Löhnis, F., Prof. Dr.	153	Bland, C., Dr. , Breslau	183, 331, 736
Mittlerlich, C. A., Prof. Dr. , Königsberg i. Pr.	75	Brünn, Dr. , Bremen	107
Molz, C., Dr. , Halle a. S.	204, 742	Bude, A., Dr.	72
Müller, Prof. Dr. , Halle a. S.	204, 742	Czadet, Otto von, Dr. , Wien	35
Reumann, R., Dr. , Hohenheim	278	Eber, Prof. Dr. , Leipzig	34
Reuten, W., Saatzuchtleiter , Schlanstedt	167	Engels, O., Dr. , Speyer	330
		Fingerling, Prof. Dr. , Leipzig-Möckern 327, 584	
		Freisenius, L.	37
		Gansen, Prof. Dr. , Königsberg i. Pr.	588

	Seite		Seite
Hajelhoff , Prof. Dr., Galeshausen . . .	493	Völk , Wilhelm, Berlin	424
Hoffmann , M., Prof. Dr., Berlin . . .	253	Wawiloff , M., Mostau	105
Kajerer , Herm., Prof. Dr., Wien . . .	252	Zimmer , Landwirtschaftslehrer, Moers . .	491
Knoch , K., Regierungsbaumeister, Lektor für landw. Baufunde, Halle a. S.	607	Zinn , J., Dr., Wien	771
Köda , G., Wien	558	Zollitofser , Hannover	293
Kondo , M., Dr., Tokio	180		
Kornauth , K., Wien	558		
Leimmermann , D., Prof. Dr., Berlin . .	37		
Mausberg , Dr.	37		
Morgen , Prof. Dr., Hohenheim	606		
Müller , Max, Privatdozent Dr.	329		
Narabe , K.	329		
Pfeiffer , Th., Prof. Dr., Breslau . 183,	736		
Rümter , K. von, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr., Berlin	220		
Schül , Dr., Idstein	182		
Schulze , B., Prof. Dr., Breslau	108		
Schulze , Georg, Zehlendorf-Berlin . . .	328		
Simmermacher , W., Dr., Königsberg . .	36		
Stollaja , J., Hofrat, Prof. Dr., Prag 70,	588, 735		
Tade , Geh. Reg.-Rat, Prof., Dr., Bremen	107		
Thie , auf dem, Hermann, Dr.	146		

C. Personalien.

Hoersch , Rittergutsbesitzer, Neutirchen, er- hielt die Doktorwürde h. c.	464
Lang , Dr. Hans, Vorsteher der Großherzog- lich Badischen Saatzuchtsanstalt Hochburg starb am 7. IX. im Lazarett zu Colmar	608
Lochow , J. von, Rittergutsbesitzer in Pettus (Mark), erhielt die Doktorwürde h. c. . .	464
Simon , Dr. J., Vorsteher des physiologisch- botanischen Laboratoriums am Königl. Botanischen Garten in Dresden, wurde zum Professor ernannt	464
Waterstradt , Prof. Dr. Hohenheim, fiel im Felde am 26. Oktober 1914	705
Zimmerman , von, Rittergutsbesitzer, Wen- tendorf, erhielt die Doktorwürde h. c. .	464



Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. Januar 1914.

Heft 1.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die Entvölkerung des Landes. Von Prof. Dr. E. Laur, Brugg	S. 1	Einiges zur Gräserforschung. Von Dr. F. Broll, Dahlen	S. 32
		Allgemeine Rundschau	S. 34

Die Entvölkerung des Landes.

Von Prof. Dr. E. Laur, Brugg.

1. Das Problem.

Die auffallendste Erscheinung in der Siedlungsweise der modernen Kulturvölker unseres Erdballs bildet das Wachstum der Städte. Die Bevölkerungszahl der meisten Städte hat sich in den letzten Jahrzehnten erheblich stärker vergrößert, als der natürlichen Fruchtbarkeit ihrer Einwohner und dem Geburtenüberschuß entsprochen hätte. Vom Lande her sind neue Kräfte zugewandert und zwar oft in einem Maße, daß ihre Zahl die der in der Stadt Geborenen weit übertrifft. Da die Rückwanderung von der Stadt nach dem Lande verhältnismäßig klein ist, mußte die Landbevölkerung jedenfalls relativ, in manchen Fällen aber auch absolut, an Zahl zurückgehen. An diese Veränderung denkt man in erster Linie, wenn man von der Entvölkerung des Landes spricht. Sie ist aber nicht in allen Fällen identisch mit dem Rückgange der landwirtschaftlichen Bevölkerung. Es können ländliche Industrien und Gewerbe entstehen oder verschwinden und es kann dadurch das Verhältnis zwischen Stadt und Landbevölkerung beeinflusst werden. In der Regel laufen allerdings beide Erscheinungen parallel. Sodann deckt sich der Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung nicht immer mit einer Abnahme der selbstständigen Landwirte. Die Veränderung kann mehr auf die Zahl der mitarbeitenden Familienglieder und der Angestellten zurückzuführen sein. Die Untersuchung der Frage wird sich demgemäß nicht auf die Veränderung der Zahl der Land- und der Stadtbewohner beschränken dürfen.

2. Statistische Ergebnisse.

Die zahlenmäßige Erfassung der vorstehend genannten Erscheinungen stößt auf mannigfache Schwierigkeiten. Für die meisten Staaten liegen zwar Volkszählungen vor. Aber der Begriff von Stadt und Land ist ein schwankender. Gewöhnlich zieht man die Grenze nach der Einwohnerzahl, z. B. 2000 oder 5000 Einwohner pro Gemeinde. Es gibt aber rein ländliche Gemeinden, die mehr Einwohner haben und andererseits typische Stadtgemeinden mit weniger Einwohnern. Noch schwieriger wird der Vergleich für die landwirtschaftliche Bevölkerung. Nicht allein ist die Berufszählung sehr lückenhaft, sondern selbst im gleichen Lande wechselte oft Erhebungs-

weise und Begriffsumschreibung der Berufe, so daß solche Änderungen der Erhebungsmethoden die Schwankungen der Zahlen zum Teil erheblich beeinflussten. Bei dem summarischen und gedrängten Überblick, auf den sich diese Arbeit beschränken muß, ist es nicht möglich, auf diese Einzelheiten einzutreten. Wir müssen uns mit einem allgemeinen Vorbehalt in dieser Richtung begnügen. Die prozentische Veränderung wurde überall durch einfache Division, ohne Benützung der Rentenrechnung, ermittelt. Bei Zahlen, die so sehr durch die Wanderung beeinflusst werden, scheint uns die Anwendung der Rentenrechnung nicht unbedingt geboten zu sein. Jedenfalls genügt zur Untersuchung dessen, was wir verfolgen, die einfache Division.

a) Die Bevölkerung, geordnet nach dem Wohnorte.

In der nachfolgenden Tabelle Seite 3—7 haben wir die Hauptergebnisse der Volkszählungen, geordnet nach städtischen und ländlichen Gemeinden, zusammengestellt.

Die Tabelle umfaßt 21 Kulturstaaten, wobei England, Schottland und Irland einzeln gezählt sind. Für die anderen Staaten stand uns das einschlägige Material nicht zur Verfügung. Manche haben wohl aus neuerer Zeit eine brauchbare Erhebung, es fehlt aber eine frühere und damit der Vergleich.

Die Bevölkerung aller Staaten, ausgenommen diejenige von Irland, ist gestiegen. Alle Staaten haben eine Zunahme der städtischen Bevölkerung zu verzeichnen, welche die natürliche Vermehrung der Bevölkerung meist weit übertrifft.

In allen Staaten ohne Ausnahme ist der prozentische Anteil der Landbevölkerung an der Gesamtbevölkerung zurückgegangen. Zählen wir die Angaben der ersten Zählung, die sich meist auf das Jahr 1880 beziehen, zusammen, und vergleichen sie mit der Summe der letzten Angaben, die sich mit einer Ausnahme auf das Jahr 1900 oder ein späteres Jahr beziehen, so ergibt sich folgendes:

	ca. 1880	ca. 1900 und später	Zunahme + Abnahme —
Wohnbevölkerung:	273 550 133	351 831 079	+ 78 280 946
Städtische Gemeinden:			
Bevölkerung:	108 694 959	173 469 479	+ 64 774 520
Prozentischer Anteil: . . .	39,73%	49,30%	
Ländliche Gemeinden:			
Bevölkerung:	164 855 174	178 361 600	+ 13 506 426
Prozentischer Anteil: . . .	60,27%	50,70%	

Während also in den achtziger Jahren die städtische Bevölkerung nur etwa $\frac{2}{5}$ der Gesamtbevölkerung ausmachte, umfaßt sie nunmehr die Hälfte.

Bei Berechnung der Veränderung der Wohnbevölkerung in Prozenten der Bevölkerung von 1880 ergibt sich folgendes:

1. Wohnbevölkerung 28,62%
2. Bevölkerung der Stadtgemeinden 59,59%
3. Bevölkerung der Landgemeinden 8,19%

Städtische und ländliche Bevölkerung.

Länder	Zähl- jahr	Wohn- bevölkerung	Städtische Gemeinden		Ländliche Gemeinden		Bemer- kungen
			Bevölkerung im ganzen	%	Bevölkerung im ganzen	%	
Deutsch- land	1. Dez. 1905 ¹⁾ 1. Dez. 1880 ¹⁾	60.641.278 45.236.061	34.818.797 ²⁾ 18.722.530 ²⁾	57.4 41.4	25.822.481 ³⁾ 26.513.531 ³⁾	— 42.6 58.6	
Zu- od. Abnahme		+ 15.405.217	+ 16.096.267		— 691.050		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 25 Jahr.		+ 34.0 %		+ 86.0		— 2.60	
pro Jahr		+ 1.36 %		+ 3.44		— 0.104	
England und Wales	1911 ⁴⁾ 1881 ⁴⁾	36.070.492 25.974.439	28.162.936 ⁵⁾ 17.636.646 ⁵⁾	78.1 67.9	7.907.556 ⁶⁾ 8.337.793 ⁶⁾	21.9 32.1	
Zu- od. Abnahme		+ 10.096.053	+ 10.526.290		— 430.237		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 30 Jahr.		+ 38.8 %		+ 59.7		— 5.16	
pro Jahr		+ 1.293 %		+ 1.99		— 0.17	
Österreich	1900 ⁷⁾ 1880 ⁸⁾	26.150.708 22.144.244	9.993.036 ⁹⁾ 6.553.90 ⁹⁾	38.2 29.6	16.157.672 ⁹⁾ 15.590.336 ⁹⁾	61.8 70.4	
Zu- od. Abnahme		+ 4.006.464	+ 3.439.128		+ 567.336		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr.		+ 18.1 %		+ 52.5		+ 3.6	
pro Jahr		+ 0.905 %		+ 2.62		+ 0.18	
Belgien	31. Dez. 1909 ⁹⁾ 31. Dez. 1880 ¹²⁾	7.451.903 5.520.009	3.967.716 ¹⁰⁾ 2.376.777 ¹⁰⁾	53.2 43.1	3.484.187 ¹¹⁾ 3.143.232 ¹¹⁾	46.8 56.9	Popula- tion de droit
Zu- od. Abnahme		+ 1.931.894	+ 1.590.939		+ 340.955		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 29 Jahr.		+ 35.0 %		+ 67.0		+ 10.9	
pro Jahr		+ 1.207 %		+ 2.31		+ 0.38	
Dänemark	1911 ¹³⁾ 1880 ¹³⁾	2.757.076 1.969.039	1.109.726 ¹⁴⁾ 551.968 ¹⁴⁾	40.2 28.0	1.647.350 ¹⁵⁾ 1.417.071 ¹⁵⁾	59.8 72.0	
Zu- od. Abnahme		+ 788.037	+ 557.758		+ 230.279		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 31 Jahr.		+ 40.0 %		+ 101.0		+ 16.2	
pro Jahr		+ 1.29 %		+ 3.26		+ 0.52	

¹⁾ Vierteljahrsheft z. Statistik des deutschen Reiches, 16. Jahrgang, 1907, 3. und 4. Heft. Berlin 1907. ²⁾ Population des communes de plus de 2000 habitants. ³⁾ Population des communes de moins de 2000 habitants. ⁴⁾ Census of England and Wales 1911. Vol. I. p. XVI. London 1912. ⁵⁾ Urban Districts. ⁶⁾ Rural Districts. ⁷⁾ Österreichische Statistik. LXIII. Wien 1902. ⁸⁾ Die Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1880. 6. Heft. ⁹⁾ Annuaire statistique de la Belgique, 1910. ¹⁰⁾ Communes de plus de 5000 habitants. ¹¹⁾ Communes de moins de 5000 habitants. ¹²⁾ Statistique de la Belgique. Population, Recensement général (31 décembre 1880). ¹³⁾ Annuaire statistique, 16 e année 1911. ¹⁴⁾ Villes. ¹⁵⁾ Communes rurales.

Länder	Zähl- jahr	Wohn- bevölkerung	Städtische Gemeinden		Ländliche Gemeinden		Bemer- kungen
			Bevölkerung im ganzen	%	Bevölkerung im ganzen	%	
Schottland	1901 ¹⁾	4.472.103	3.120.241 ²⁾	69.8	1.351.862 ³⁾	30.2	
	1881 ⁴⁾	3.735.573	2.306.852 ⁵⁾	62.0	1.428.721 ⁶⁾	38.0	
	Zu- od. Abnahme	+ 736.530	+ 813.389		- 76.859		
	Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr.	+ 19.7 %		+ 35.2		- 5.4	
	pro Jahr	+ 0.985		+ 1.76		- 0.27	
Frankreich	1906 ⁷⁾	39.252.245	16.537.234 ⁸⁾	42.1	22.715.011 ⁹⁾	57.9	
	1881 ⁵⁾	37.672.048	18.096.542 ⁶⁾	34.8	24.575.506 ⁷⁾	65.2	
	Zu- od. Abnahme	+ 1.580.197	+ 8.440.692		- 1.860.495		
	Proz. Zu- od. Ab- nahme in 25 Jahr.	+ 4.2 %		+ 26.3		- 7.6	
	pro Jahr	+ 0.21		+ 1.05		- 0.304	
Groß- britannien	1901 ⁸⁾	41.458.721	29.563.525	71.3	11.895.196	28.7	
	1881 ⁹⁾	34.884.848	21.189.001	60.7	13.695.847	39.3	
	Zu- od. Zunahme	+ 6.573.873	+ 8.374.524		- 1.800.651		
	Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr.	+ 18.8 %		+ 39.5		- 13.1	
	pro Jahr	+ 0.94 %		+ 1.975		- 0.655	
Griechen- land	1907 ¹⁰⁾	2.631.952	659.201 ¹⁰⁾	25.0	1.972.751	75.0	
	1879 ⁹⁾	1.679.470	339.882 ¹⁰⁾	20.2	1.339.588	79.8	
	Zu- od. Abnahme	+ 952.482	+ 319.319		+ 633.163		
	Proz. Zu- od. Ab- nahme in 28 Jahr.	+ 56.7 %		+ 94.0		+ 47.3	
	pro Jahr	+ 2.025 %		+ 3.36		+ 1.69	
Ungarn	1900 ¹¹⁾	19.122.340 ¹²⁾	3.201.464 ¹³⁾	16.7	15.920.876 ¹⁴⁾	83.3	
	1880 ¹¹⁾	15.642.102 ¹²⁾	2.278.728 ¹³⁾	14.6	13.363.374 ¹⁴⁾	85.4	
	Zu- od. Abnahme	+ 3.480.238	+ 922.736		+ 2.557.502		
	Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr.	+ 21.6 %		+ 40.9		+ 19.1	
	pro Jahr	+ 1.08 %		+ 2.045		+ 0.955	

¹⁾ Eleventh Decennial Census of the Population of Scotland taken 31 th March 1901. Vol. 1. ²⁾ Towns. ³⁾ Villages and Rural Districts. ⁴⁾ Ninth Decennial Census of the Population of Scotland taken 4 th April 1881. ⁵⁾ Résultats statistiques du recensement général de la population effectué le 4 mars 1906. Tome I, première partie, Introduction. Paris MDCCCXVIII. ⁶⁾ Population urbaine des communes dépassant, 2000 habitants. ⁷⁾ Population rurale des communes de moins de 2000 habitants. ⁸⁾ Durch Addition der Volkszählungsergebnisse von England und Wales, Schottland und Irland erhalten. ⁹⁾ Résultats statistiques du recensement général de la population effectué le 27 octobre 1907. ¹⁰⁾ Chefs-lieux des départements et villes de plus de 5000 habitants. ¹¹⁾ Volkszählung in den Ländern der ungarischen Heil Krone im Jahre 1900. Neue Serie. 27. Band. Zehnter Teil. Zusammenfassung der Ergebnisse. Budapest 1909. ¹²⁾ Population civile. ¹³⁾ Villes. ¹⁴⁾ Communes rurales.

Länder	Zähl- jahr	Wohn- bevölkerung	Städtische Gemeinden		Ländliche Gemeinden		Bemer- kungen
			Bevölkerung im ganzen	%	Bevölkerung im ganzen	%	
Irland	1901 ¹⁾ 1881 ¹⁾	4.458.775 5.174.836	1.384.929 1.245.503	31.0 24.0	3.073.846 ²⁾ 3.929.333 ²⁾	69.0 76.0	
Zu- od. Abnahme		— 716.061	+ 139.426		— 855.487		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr.		— 13.8 %		+ 11.2		— 21.8	
pro Jahr		— 0.69 %		+ 0.56		— 1.09	
Italien	1901 ³⁾ 1881 ³⁾	32.965.504 28.459.628	28.840.372 ⁴⁾ 23.947.556 ⁴⁾	87.5 84.2	4.125.132 ⁵⁾ 4.512.072 ⁵⁾	12.5 15.8	
Zu- od. Abnahme		+ 4.505.976	+ 4.892.816		— 386.940		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr.		+ 15.8 %		+ 20.4		— 8.5	
pro Jahr		+ 0.79 %		+ 1.02		— 0.425	
Norwegen	1909 ⁶⁾ 1880 ⁶⁾	2.369.627 1.923.283	696.309 ⁷⁾ 414.306 ⁷⁾	29.4 21.5	1.673.318 ⁸⁾ 1.508.977 ⁸⁾	70.6 78.5	
Zu- od. Abnahme		+ 446.344	+ 282.003		+ 164.341		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 29 Jahr.		+ 23.2 %		+ 68.1		+ 10.9	
pro Jahr		+ 0.8 %		+ 2.35		+ 0.376	
Nieder- lande	1909 ⁹⁾ 1879 ¹²⁾	5.858.175 4.012.693	4.118.833 ¹⁰⁾ 1.301.095 ¹³⁾	70.3 32.4	1.739.342 ¹¹⁾ 2.711.598 ¹⁴⁾	29.7 67.6	Es ist zweifelhaft, ob diese Zahlen vergleichbar sind.
Zu- od. Abnahme		+ 1.845.482	+ 2.817.738		— 972.256		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 30 Jahr.		+ 46 %		+ 216.6		— 35.8	
pro Jahr		+ 1.533 %		+ 7.22		— 1.19	
Portugal	1900 ¹⁵⁾ 1878 ¹⁵⁾	5.423.132 4.560.699	1.780.311 ¹⁶⁾ 1.324.100 ¹⁶⁾	32.8 29.1	3.642.821 ¹⁷⁾ 3.226.599 ¹⁷⁾	67.2 70.9	
Zu- od. Abnahme		+ 872.433	+ 456.211		+ 416.222		
Proz. Zu- od. Ab- nahme in 22 Jahr.		+ 19.1 %		+ 34.4		+ 12.9	
pro Jahr		+ 0.859 %		+ 1.564		+ 0.586	

¹⁾ Census of Ireland, 1901. Part. II. General Report. Dublin 1902. ²⁾ Rural Districts. ³⁾ Censimento della Popolazione del Regno d'Italia al 10 Febbraio 1901. ⁴⁾ Communes de plus de 2000 habitants. ⁵⁾ Communes de moins de 2000 habitants. ⁶⁾ Annuaire statistique de la Norvège. Trentième année 1910. ⁷⁾ Villes. ⁸⁾ Communes rurales. ⁹⁾ Résultats du 9me recensement de la population du Royaume des Pays-Bas au 31 décembre 1909. ¹⁰⁾ Communes de plus de 5000 habitants. ¹¹⁾ Communes de moins de 5000 habitants. ¹²⁾ Uitkomsten der achtste tienjaarlijksche Volkstelling in het Koninkrijk der Nederlanden gehouden of den een en dertigsten Decémber 1899. Twaalf de Teel. ¹³⁾ Les principales communes. ¹⁴⁾ Les autres communes. ¹⁵⁾ Censo da População do Reino de Portugal Nr. 1 de Dezembro de 1900. Vol. 1. Lisboa 1905. ¹⁶⁾ Cidades em Villas cabecas de concelho em. ¹⁷⁾ Freguesias rurais em.

Länder	Zähl- jahr	Wohn- bevölkerung	Städtische Gemeinden		Ländliche Gemeinden		Bemerkungen
			Bevölkerung im ganzen	%	Bevölkerung im ganzen	%	
Rumänien	1899 ¹⁾ 1859 ¹⁾	5.956.690 3.726.327	1.119.786 ²⁾ 551.975 ²⁾	18.8 14.8	4.836.904 ³⁾ 3.174.352 ³⁾	81.2 85.2	Ohne Saffarabien und Debrojda. Diese Zahlen lassen sich nicht ganz vergleichen.
Zu- od. Abnahme		+ 2.230.363	+ 567.811		+ 1.662.552		
Proz. Zu- od. Abnahme in 40 Jahr.		+ 59.8 %		+ 102.8		+ 52.3	
pro Jahr		+ 1.495 %		+ 2.57		+ 1.3075	
Serbien	1905 ⁴⁾ 1880 ⁴⁾	2.688.025 1.724.314	404.784 ⁵⁾ 197.016 ⁵⁾	15.0 11.4	2.283.241 ⁶⁾ 1.527.298 ⁶⁾	85.0 88.6	
Zu- od. Abnahme		+ 963.711	+ 207.768		+ 755.943		
Proz. Zu- od. Abnahme in 25 Jahr.		+ 55.9 %		+ 105.5		+ 49.5	
pro Jahr		+ 2.236 %		+ 4.22		+ 1.98	
Schweden	1909 ⁷⁾ 1880 ⁸⁾	5.476.441 4.563.668	1.335.498 690.431	24.4 15.1	4.140.943 3.875.237	75.6 84.9	
Zu- od. Abnahme		+ 910.773	+ 645.067		+ 265.706		
Proz. Zu- od. Abnahme in 29 Jahr.		+ 19.9 %		+ 93.4		+ 6.85	
pro Jahr		+ 0.686 %		+ 3.22		+ 0.236	
Schweiz	1900 ⁹⁾ 1880 ⁹⁾	3.315.443 2.831.787	742.203 ¹⁰⁾ 469.670 ¹⁰⁾	22.4 16.6	2.573.238 ¹¹⁾ 2.362.117 ¹¹⁾	77.6 83.4	
Zu- od. Abnahme		+ 483.656	+ 272.535		+ 211.121		
Proz. Zu- od. Abnahme in 20 Jahr.		+ 17.1 %		+ 58.0		+ 8.9	
pro Jahr		+ 0.855 %		+ 2.90		+ 0.445	
Vereinigte Staaten	1900 ¹²⁾ 1880 ¹²⁾	76.148.576 50.155.783	28.411.698 ¹³⁾ 12.936.110 ¹³⁾	37.3 25.8	47.736.878 ¹⁴⁾ 37.219.673	62.7 74.2	
Zu- od. Abnahme		+ 25.992.793	+ 15.475.588		+ 10.517.205		
Proz. Zu- od. Abnahme in 20 Jahr.		+ 51.8 %		+ 119.6		+ 28.3	
pro Jahr		+ 2.59 %		+ 5.98		+ 1.415	

¹⁾ Résultats définitifs du dénombrement de la population (décembre 1899).

²⁾ Chefs-lieux de département et autres villes. ³⁾ Communes rurales. ⁴⁾ Annuaire statistique du Royaume de Serbie. XI. 1906. Dénombrement du 31 décembre 1905.

⁵⁾ Communes urbaines. ⁶⁾ Communes rurales. ⁷⁾ Bidrag till Sverigs officiella Statistik. A. Befolkningsstatistik. Ny folgd. LI. Statistika Centralbyråns underdåniga Berättelse för år 1909. ⁸⁾ Bidrag till Sverigs officiella Statistik. A. Befolkningsstatistik. Statistika Centralbyråns för år 1881. ⁹⁾ Eidgenössische Volkszählung vom 1. Dezember 1900. I. B. Bern 1904. ¹⁰⁾ Städte mit mehr als 10 000 Einwohner.

¹¹⁾ übrige Gemeinden. ¹²⁾ Twelfth Census of the United States, taken in the year 1900. Population. Part. I. Washington 1901. ¹³⁾ Urban Population, on the Basis of Places of 4000 inhabitants or more. ¹⁴⁾ 8.208.480 semi urban Population, 39.528.398 rural Population.

Länder	Zähl- jahr	Wohn- bevölkerung	Städtische Gemeinden		Ländliche Gemeinden		Bemer- kungen
			Bevölkerung im ganzen	%	Bevölkerung im ganzen	%	
Canada	1901 ¹⁾ 1881 ¹⁾	5.371.315 4.324.810	1.656.495 ²⁾ 887.676 ²⁾	30.9 20.5	3.714.820 3.437.134	69.1 79.5	
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr. pro Jahr		+ 1.046.505 + 24.2 % + 1.21 %	+ 768.819	+ 86.6 + 4.33	+ 277.686	+ 8.1 + 0.405	
Chile	1900 ³⁾ 1880 ³⁾	3.249.279 2.527.320	1.407.908 ⁴⁾ 865.688 ⁴⁾	43.3 34.2	1.841.371 ⁵⁾ 1.661.632 ⁵⁾	56.7 65.8	
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme in 20 Jahr. pro Jahr		+ 721.959 + 28.5 % + 1.425 %	+ 542.220	+ 62.6 + 3.13	+ 179.739	+ 10.8 + 0.54	

Sowohl die Bevölkerung der Land-, wie der Stadtgemeinden hat zugenommen, aber die Städte zeigen ein Wachstum von ca. 60%, und die Landgemeinden von ca. 8%.

Der Rückgang des prozentischen Anteils der Landbevölkerung an der Gesamtbevölkerung bedeutet demgemäß nicht, daß die Zahl der Landbevölkerung auch absolut gesunken ist. In der Tat hat sich diese in einer Reihe von Staaten erhöht, aber nirgends im gleichen Maße, wie die der städtischen Bevölkerung. Nachfolgend haben wir die Staaten nach der jährlichen Zu- und Abnahme der landwirtschaftlichen Bevölkerung eingereiht. Wir stellen die jährliche Zunahme der städtischen Bevölkerung daneben:

Länder	Zu- oder Abnahme der ländl. Bevölkerung	Zu- oder Abnahme der städt. Bevölkerung
Serbien	+ 1,98	+ 4,22
Griechenland	+ 1,69	+ 3,36
Vereinigte Staaten	+ 1,415	+ 5,98
Rumänien	+ 1,3075	+ 2,57
Ungarn	+ 0,955	+ 2,045
Portugal	+ 0,586	+ 1,564
Chile	+ 0,54	+ 3,13
Dänemark	+ 0,52	+ 3,26
Schweiz	+ 0,445	+ 2,90
Kanada	+ 0,405	+ 4,33
Belgien	+ 0,38	+ 2,31
Norwegen	+ 0,376	+ 2,35

¹⁾ The Canada Year Book 1906. Ottawa 1907. ²⁾ Cities and towns having over 2000 inhabited. ³⁾ Censo de la Republica de Chile levantado el 28 de Noviembre de 1907. ⁴⁾ Poblacion Urbana. ⁵⁾ Poblacion Rural.

Länder	Zu- oder Abnahme der ländl. Bevölkerung	Zu- oder Abnahme der städt. Bevölkerung
Schweden	+ 0,236	+ 3,22
Österreich	+ 0,18	+ 2,62
Deutschland	— 0,104	+ 3,44
England	— 0,17	+ 1,99
Schottland	— 0,27	+ 1,76
Frankreich	— 0,304	+ 1,05
Italien	— 0,425	+ 1,02
Irland.	— 1,09	+ 0,56

In den meisten Staaten nimmt die Landbevölkerung trotz der starken Abwanderung nach den Städten Jahr für Jahr zu. Am größten ist diese Zunahme in den eigentlichen Agrarstaaten. Sie ist aber auch dort begleitet von einer noch rascheren Vermehrung der städtischen Bevölkerung. Die alten Kultur- und Industriestaaten zeigen meist eine nur schwache Zunahme der Landbevölkerung, oder sogar einen Rückgang. Aber auch die Stadtbevölkerung wächst nicht in dem raschen Tempo wie in den Agrarstaaten. Einzelne Ausnahmen hängen vielleicht mit Änderungen in den statistischen Erhebungsmethoden zusammen, andere mit der Entwicklung der Industrie auf dem Lande, namentlich in den Gebieten mit großen Wasserkraften (Schweiz, Norwegen), oder Heimarbeit. Das italienische Volk hat eine Vorliebe für städtische Siedelung. Nur noch 12,5% der Bevölkerung wohnen in Gemeinden unter 2000 Einwohnern. Trotz der Abnahme der Landbevölkerung hat dort die landwirtschaftliche Bevölkerung zugenommen. Jedenfalls vermögen die Ausnahmen das Gesamtergebnis nicht zu beeinträchtigen, daß man nur in den alten Kulturstaaten von einer eigentlichen Entvölkerung des Landes sprechen kann und daß in den beobachteten Gebieten, alle Ergebnisse zusammengerechnet, die Landbevölkerung ca. 8% zugenommen hat. Dagegen ist die relativ stärkere Zunahme der Stadtbevölkerung eine allgemeine Erscheinung, die sich auf alle Länder erstreckt.

b) Die landwirtschaftliche Bevölkerung.

Die Feststellung der Zahl der landwirtschaftlichen Bevölkerung ist Sache der Berufsstatistik. Sie hat mit mannigfachen Schwierigkeiten zu rechnen, die aus der Abgrenzung der Landwirtschaft von anderen Berufen und aus den schwankenden Begriffen der Berufszugehörigkeit hervorgehen. Nur verhältnismäßig wenige Staaten haben zwei Berufszählungen, die einen Vergleich ermöglichen. Von diesen beschränkten verschiedene die Erhebung auf die wirklich Erwerbstätigen. Die Zahl der von dem betreffenden Berufe ernährten Personen ist nicht bekannt. Aus diesem Grunde mußten die Ergebnisse in zwei Tabellen vereinigt werden, die in den nachfolgenden Übersichten wiedergegeben sind:

Landwirtschaftliche Bevölkerung.

Länder	Zähl- jahr	Gesamt- bevölkerung	Landwirtschaftliche Bevölkerung			
			im ganzen	% der Ge- samtbe- völke- rung	männlich	weiblich
Deutsch- land	1907 ¹⁾ 1882 ²⁾	61.697.277 45.234.061 ⁴⁾	16.920.671 ²⁾ 18.704.038	27.4 41.4	7.888.008 ²⁾	9.032.663 ²⁾
Zu- od. Abnahme		+ 16.463.216	— 1.783.367	-- 14.0		
Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 0.989%	— 0.38%			
Österreich	1900 ⁵⁾ 1880 ⁵⁾	26.150.708 22.144.244	13.447.362 12.188.998	51.4 55.0	6.505.725 5.853.865	6.941.637 6.335.133
Zu- od. Abnahme		+ 4.006.464	+ 1.258.364	— 3.6	+ 651.860	+ 606.504
Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 0.905%	+ 0.515%		+ 0.555%	+ 0.48%
Belgien	1895 ⁶⁾ 1880 ⁶⁾	6.410.783 5.520.009	1.204.810 ⁷⁾ 1.199.319 ⁷⁾	18.8 21.8	688.896 671.435	515.914 527.884
Zu- od. Abnahme		+ 890.774	+ 5.491	— 3.0	+ 17.461	— 11.970
Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 1.073%	+ 0.031%		+ 0.173%	— 0.153%
Bulgarien	1900 ⁸⁾ 1887 ⁹⁾	3.719.654 3.154.375	2.795.943 2.315.127	75.1 73.4	1.402.079 1.152.112	1.393.864 1.163.015
Zu- od. Abnahme		+ 565.279	+ 480.816	+ 1.7	+ 249.967	+ 230.849
Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 1.377%	+ 1.60%		+ 1.669%	+ 1.523%
Dänemark	1901 ¹⁰⁾ 1880 ¹⁰⁾	2.449.540 1.969.039	971.894 888.931	39.7 45.1	500.105 447.360	471.789 441.571
Zu- od. Abnahme		+ 480.501	+ 82.963	— 5.4	+ 52.745	+ 30.218
Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 1.162%	+ 0.443%		+ 0.562%	+ 0.324%
Frankreich	1891 ¹¹⁾ 1881 ¹¹⁾	38.343.192 37.672.048	17.435.888 18.249.209	45.5 48.4		
Zu- od. Abnahme		+ 671.144	— 813.321	— 2.9		
Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 0.178%	— 0.445%			

¹⁾ Vorläufige Ergebnisse der Berufs- und Betriebszählung vom 12. Juni 1907 im Deutschen Reich. Vierteljahrsheft zur Statistik des Deutschen Reiches. 16. Jahrgang, 1907. Viertes Heft. ²⁾ Statistik des Deutschen Reiches, Band 202. Berufs- und Betriebszählung vom 12. Juli 1907. Berufsstatistik, Abteilung I. Berlin 1909. Berufszugehörige. ³⁾ Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Fünfter Jahrgang 1884. ⁴⁾ 1880. ⁵⁾ Österreichisches statistisches Handbuch 1909. Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1900. ⁶⁾ Annuaire statistique de la Belgique 1911. ⁷⁾ A partir de 12 ans. ⁸⁾ Resultats généraux du recensement de la population dans la Principauté de Bulgarie au 31. décembre 1900. ⁹⁾ Résultats généraux du dénombrement de la population de la Principauté de Bulgarie le 1. janvier 1887. ¹⁰⁾ La population du Danemark au 19. siècle. Kopenhagen 1905. ¹¹⁾ Statistique agricole de la France. Résultats généraux de l'enquête decennale de 1892.

Länder	Zähl- jahr	Gesamt- bevölkerung	Landwirtschaftliche Bevölkerung			
			im ganzen	% der Ge- sam- bevölke- rung	männlich	weiblich
Ungarn	1900 ¹⁾	19.122.340	13.033.237	68.2	6.533.703	6.499.534
	(1890 ¹⁾)	17.349.398	12.542.998	72.3	6.281.639	6.261.359
	Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr	+ 1.772.942 + 1.02%	+ 490.239 + 0.39%	- 4.1	+ 252.064 + 0.40%	+ 238.175 + 0.38%
Irland	1901 ²⁾	4.458.775	2.664.204	59.7	1.349.283	1.314.921
	(1881 ²⁾)	5.174.836	3.417.877	66.0		
	Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr	- 716.061 - 0.69%	- 753.673 - 1.1%	- 6.3		
Norwegen	1900 ³⁾	2.240.860	993.283			
	(1891 ³⁾)	2.004.102	1.024.137			
	Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr	+ 236.758 + 1.26%	- 30.854 - 0.33%			
Schweiz	1900 ⁴⁾	3.315.443	1.047.795	31.6	555.047	492.748
	(1880 ⁴⁾)	2.831.787	1.113.407	39.3		
	Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr	+ 483.656 + 0.855%	- 65.612 - 0.295%	- 7.7		

Es ergibt sich aus diesen Tabellen, daß sich die landwirtschaftliche Bevöl-
kerung, wie folgt, verändert hat:

	Prozentische Zunahme (+) und Abnahme (—) der gesamten land- wirtsch. Bevölkerung pro Jahr
1. Bulgarien	+ 1,60%
2. Österreich	+ 0,52%
3. Dänemark	+ 0,44%
4. Ungarn	+ 0,39%
5. Belgien	+ 0,04%
6. Schweiz	- 0,30%
7. Norwegen	- 0,33%
8. Deutschland	- 0,38%
9. Frankreich	- 0,46%
10. Irland	- 1,11%

Mit Ausnahme von Österreich hat die landwirtschaftliche Bevölkerung überall
weniger rasch zugenommen oder stärker abgenommen, als die Zahl der Landbewohner.

¹⁾ Volkszählung in den Ländern der Ungarischen Heilig Krone im Jahr 1900.

²⁾ Census of Ireland 1901. Part. II. General Report. Dublin 1902.

³⁾ Handwörterbuch der Staatswissenschaften 1909. Zweiter Band. Artikel: Beruf und Berufsstatistik.

⁴⁾ Die Ergebnisse der eidg. Volkszählung vom 1. Dez. 1900. Dritter Band. Bern 1907.

Erwerbstätige landwirtschaftliche Bevölkerung.

Länder	Zähl- jahr	Gesamt- bevölkerung	Erwerbstätige landwirtschaftliche Bevölkerung			
			im ganzen	% der Ge- samtbe- völke- rung	männlich	weiblich
Deutsch- land	1907 ¹⁾	61.697.277	9.581.812	15.5	5.023.094	4.558.718
	1882 ²⁾	45.234.061	8.063.966	17.8	5.537.333	2.526.633
	Zu- od. Abnahme	+ 16.463.216	+ 1.517.846	-2.3	- 514.239	+ 2.032.085
Österreich	1900 ³⁾	26.150.708	8.205.574 ⁴⁾	58.2	4.082.715	4.122.859
	1890 ³⁾	23.895.413	8.469.223 ⁴⁾	62.4		
	Zu- od. Abnahme	+ 2.255.295	- 263.649	-4.2		
Belgien	1900 ⁵⁾	6.693.548	697.372	10.4	533.665	163.707
	1880 ⁵⁾	5.520.009	807.464	14.6	542.006	265.458
	Zu- od. Abnahme	+ 1.173.539	- 110.092	-4.2	- 8.341	- 101.751
Däne- mark ³⁾	1901	2.449.540	531.165 ⁶⁾	21.7	381.175	149.990
	1890	2.172.380	228.316 ⁶⁾	10.5	197.365	30.951
	Zu- od. Abnahme	+ 277.160	+ 302.849	+11.2	+ 183.810	+ 119.039
Frankreich	1906 ⁷⁾	39.252.245	8.777.053 ⁸⁾	22.4	5.452.392 ⁸⁾	3.324.661 ⁸⁾
	1896 ⁹⁾	38.517.332	8.429.306	21.9	5.674.713	2.754.593
	Zu- od. Abnahme	+ 734.893	+ 347.747	+0.5	- 222.321	+ 470.068
Groß- britannien und Irland	1901 ³⁾	41.458.721	2.262.454	5.46		
	1891 ³⁾	37.732.922	2.420.926	6.42		
	Zu- od. Abnahme	+ 3.725.799	- 158.472	-0.96		

NB. Die beiden Zählungen sind offenbar nicht vergleichbar.

¹⁾ Statistisches Jahrbuch für das deutsche Reich. 1909. ²⁾ Statistisches Jahrbuch für das deutsche Reich. 1884. ³⁾ Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 1909. Zweiter Band. Art. Beruf und Berufsstatistik. ⁴⁾ Land- und Forstwirtschaft und deren Neben-
nutzungen. ⁵⁾ Recensement général du 31 décembre 1900. ⁶⁾ Land- und Forstwirtschaft,
Fischerei. ⁷⁾ Résultats statistiques du recensement général de la population effectué
le 4 mars 1906. Tome I, Deuxième Partie. Paris MDCCCX. ⁸⁾ Forêts et agri-
culture. ⁹⁾ Michel Augé Laribé, L'évolution de la France agricole. Paris 1912.
Der Verfasser sagt: Leider hält es sehr schwer, die gegenwärtigen Zählergebnisse mit den
früheren Erhebungen zu vergleichen. Die Erhebungsmethoden haben gewechselt. Sie sind
verbessert worden. Die landwirtschaftlich tätigen Frauen und Mägde, die in früheren Zähl-
ungen andern Gruppen zugeteilt waren, sind nunmehr inbegriffen.

Länder	Zähl- jahr	Gesamt- bevölkerung	Erwerbstätige landwirtschaftliche Bevölkerung			
			im ganzen	% der Ge- samtbe- völke- rung	männlich	weiblich
Ungarn	1900 ¹⁾	19.122.340	6.007.297	31.4	4.187.590	1.819.707
	1880 ¹⁾	15.642.102	4.520.671	28.9	3.547.206	973.465
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 3.480.238	+ 1.486.626	+ 2.5	+ 640.384	+ 846.242
		+ 1.08%	+ 1.645%		+ 0.9%	+ 4.345%
Italien	1901 ²⁾	32.965.504	9.611.003	29.2	6.411.001	3.200.002
	1881 ²⁾	28.459.628	8.566.467	30.1	5.465.644	3.100.823
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 4.505.876	+ 1.044.536	-- 0.9	+ 945.356	+ 99.179
		+ 0.79%	+ 0.61%		+ 0.865%	+ 0.16%
Norwegen ³⁾	1900	2.221.477	359.763 ⁴⁾			
	1891	1.988.674	384.426 ⁴⁾			
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 232.803	— 24.663			
		+ 1.30%	— 0.71%			
Nieder- lande ⁵⁾	1899	5.104.137	570.278	11.2	490.694	79.584
	1889	4.511.415	524.624	11.4	451.756	72.868
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 592.722	+ 45.654	-- 0.2	+ 38.938	+ 6.716
		+ 1.31%	+ 0.87%		+ 0.862%	+ 0.922%
Schweden ⁶⁾	1900	5.136.441	982.986 ⁴⁾			
	1890	4.784.981	944.562 ⁴⁾			
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 351.460	+ 38.424			
		+ 0.73%	+ 0.41%			
Schweiz	1900 ⁶⁾	3.315.443	464.403		384.571	79.832
	1880 ⁷⁾	2.831.787	534.921		388.082	146.839
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 483.656	— 70.518		— 3.511	— 67.007
		+ 0.855%	— 0.66%		— 0.045%	— 2.28%
Vereinigte Staaten	1900 ⁸⁾	75.994.575	10.381.765	13.66	9.404.429	977.336
	1880 ⁸⁾	50.155.783	8.004.624	15.96	7.119.365	594.510
Zu- od. Abnahme Proz. Zu- od. Ab- nahme pro Jahr		+ 25.838.792	+ 2.377.141	-- 2.30	+ 2.285.064 ⁹⁾	+ 382.826 ⁹⁾
		+ 2.59%	+ 2.97%		+ 3.21%	+ 6.44%

¹⁾ Volkszählung in den Ländern der Ungarischen Heilig Krone im Jahre 1900. Neue Serie, 27. Band. Zehnter Teil. Zusammenfassung der Ergebnisse. ²⁾ Censimento della Popolazione del Regno d'Italia al 10 Febbraio 1901. Vol. 5, Tav. XXX. ³⁾ Handwörterbuch der Staatswissenschaften 1909. Zweiter Band. Art. Beruf und Berufsstatistik. ⁴⁾ Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. ⁵⁾ Jaarcijfers vor het Koninkrijk der Nederlanden 1910. ⁶⁾ Die Ergebnisse der Eidg. Volkszählung vom 1. Dez. 1900. Dritter Band. Bern 1907. ⁷⁾ Eidg. Volkszählung vom 1. Dezember 1880. Dritter Band. Bern 1884. ⁸⁾ Die Summe dieser zwei Zahlen gibt nicht die erwerbstätige landwirtschaftliche Bevölkerung.

Die landwirtschaftliche Bevölkerung verliert durch die Abwanderung nach der Stadt und durch Berufswechsel offenbar mehr Leute als die anderen auf dem Lande wohnenden Berufsarten.

Wenn nur die erwerbstätige landwirtschaftliche Bevölkerung in Betracht gezogen wird, so ergibt sich folgendes Bild:

Prozentische Zunahme (+) und Abnahme (—) der erwerbstätigen landw. Bevölkerung pro Jahr

1. Vereinigte Staaten	+ 2,97%
2. Ungarn	+ 1,65%
3. Niederlande	+ 0,87%
4. Deutschland	+ 0,75%
5. Italien	+ 0,61%
6. Schweden	+ 0,41%
7. Frankreich	+ 0,41%
8. Österreich	— 0,31%
9. Großbritannien und Irland	— 0,65%
10. Schweiz	— 0,66%
11. Belgien	— 0,68%
12. Norwegen	— 0,71%

Man beachte, daß sich diese Zahlen nicht in allen Fällen auf die gleiche Periode beziehen, wie diejenigen für die gesamte landwirtschaftliche Bevölkerung. Beide Zahlenreihen bestätigen aber die Tatsache, daß wir es in den meisten alten Kulturstaaen mit einem absoluten Rückgange der landwirtschaftlichen Bevölkerung zu tun haben und nur die eigentlichen Agrarstaaten eine erhebliche Vermehrung der Landwirtschaft treibenden Bevölkerung aufweisen.

Die Zahlen über die Veränderung der männlichen und weiblichen Bevölkerung sind zu lückenhaft, als daß daraus allgemein Schlüsse gezogen werden dürften.

Besonderes Interesse hätte die Frage, wie sich die Zahl der selbständigen Landwirte verändert hat. Wir haben auch das diesbezügliche Material gesammelt. Gerade hier machten sich aber die Fehler der Erhebungsmethode besonders stark geltend, da die Frage des Haupt- und Nebenberufes hineinspielt und diese Gruppen bei den verschiedenen Zählungen nicht immer gleich behandelt worden sind.

Trotz der notwendigen Vorbehalte dürfte das lückenhafte Material doch nicht wertlos sein. Die Zahlen finden sich in der nachfolgenden Tabelle:

(Siehe Seite 14 und 15.)

Einzelne Zahlen, wie die von Bulgarien, Dänemark, Ungarn, auch Österreich, scheinen uns zweifelhaft zu sein. Wir benützen nachfolgend nur solche Angaben, bei denen wir annehmen dürfen, daß die beiden Zählungen nach gleicher Methode durchgeführt und bearbeitet worden sind.

Der Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung ist offenbar nicht identisch mit dem Rückgange der Zahl der selbständigen Landwirte. Es betrug nämlich in

Selbständige Landwirte und mitarbeitende Familienglieder.

Länder	Zähl- jahr	Selbständige Landwirte			Mitarbeitende Familienglieder		
		im ganzen	männlich	weiblich	im ganzen	männlich	weiblich
Deutschland Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1907 ¹⁾	2.450.336	2.124.746	325.590	3.883.000 ^{1a)}	1.051.000 ^{1a)}	2.832.000 ^{1a)}
	1882 ¹⁾	2.252.532	1.976.675	275.857	1.935.000 ^{1a)}	1.012.000 ^{1a)}	923.000 ^{1a)}
Österreich Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1900 ²⁾	197.804	148.071	49.733	1.948.000	39.000	1.909.000
	1880 ²⁾	0.328%	0.30%	0.72%	+	+	+
Belgien Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1900 ³⁾	2.160.984	1.902.895	258.089	3.931.732	1.021.927	2.909.805
	1880 ³⁾	2.365.153	1.735.047	630.106	+	+	+
Bulgarien Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1895 ⁴⁾	—	167.848	372.017	—	—	—
	1880 ⁴⁾	—	0.43%	—	—	—	—
Bulgarien Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1895 ⁴⁾	1.015.799 ⁵⁾	558.714 ⁵⁾	457.085 ⁵⁾	—	—	—
	1880 ⁴⁾	982.124 ⁵⁾	529.673 ⁵⁾	452.451 ⁵⁾	—	—	—
Dänemark Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1900 ⁶⁾	33.675	29.041	4.634	—	—	—
	1887 ⁶⁾	0.227%	0.367%	0.068%	+	+	+
Dänemark Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1901 ⁷⁾	435.416	421.328	14.088	—	—	—
	1880 ⁷⁾	524.183	517.603	6.580	—	—	—
Frankreich Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1892 ⁸⁾	88.767	96.275	7.580	—	—	—
	1882 ⁸⁾	1.30%	1.43%	8.78%	+	+	+
Frankreich Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1901 ⁷⁾	295.822 ⁸⁾	243.564 ⁸⁾	52.258 ⁸⁾	—	—	—
	1880 ⁷⁾	187.821 ⁸⁾	167.236 ⁸⁾	20.585 ⁸⁾	—	—	—
Frankreich Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1901 ⁷⁾	108.001	76.328	31.670	—	—	—
	1882 ⁸⁾	2.74%	2.17%	7.326%	+	+	+
Frankreich Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1892 ⁹⁾	3.604.789 ¹⁰⁾	—	—	—	—	—
	1882 ⁹⁾	3.460.600	—	—	—	—	—
Frankreich Zu- oder Abnahme Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr	1901 ⁷⁾	144.189	—	—	—	—	—
	1882 ⁹⁾	0.416%	—	—	—	—	—

¹⁾ Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. Jahrgang 1909. 1894. ^{1a)} Handwörterbuch der Staatswissenschaften III. Auflage. Band VI. Art. Landw. Arbeiter. ²⁾ Österreichisches statistisches Jahrbuch. 1909. Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1900. ³⁾ Österreichische Statistik. Die Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dez. 1880. ⁴⁾ Annuaire statistique de la Belgique 1910. ⁵⁾ Membres de la famille occupés habituellement aux travaux agricoles. ⁶⁾ Résultats généraux du recensement de la population dans la Principauté de Bulgarie au 31 décembre 1900. ⁷⁾ La population du Danemark au 19^{me} siècle, Kopenhagen 1906. ⁸⁾ Soutiens, chefs. ⁹⁾ Michel Augé-Laribé, L'évolution de la France agricole. Paris 1912. ¹⁰⁾ Chefs d'exploitation.

Länder	Zähl- jahr	Selbständige Landwirte			Mitarbeitende Familienglieder		
		im ganzen	männlich	weiblich	im ganzen	männlich	weiblich
Großbritannien und Irland	1901 ¹⁾	577.177 ²⁾					
	1881 ¹⁾	633.787 ²⁾			320.976 ³⁾ 280.964 ³⁾		
	Zu= oder Abnahme Proz. Zu= od. Abnahme pro Jahr	— —	56.610 0.45%		++ ++	40.012 0.71%	
Ungarn	1900 ⁴⁾	1.855.198	1.636.949	218.249	2.132.411	1.019.880	1.112.531
	1890 ⁴⁾	1.903.007	1.737.472	165.535	1.619.317		
	Zu= oder Abnahme Proz. Zu= od. Abnahme pro Jahr	— —	47.809 0.251%	100.523 0.578%	++ ++	52.714 3.184%	513.094 3.168%
Schweiz	1900 ⁵⁾	211.520	187.633	23.887	138.382	98.494	39.888
	1888 ⁵⁾	210.331	187.225	23.106	138.738	92.597	46.141
	Zu= oder Abnahme Proz. Zu= od. Abnahme pro Jahr	++ ++	1.189 0.047%	408 0.018%	++ ++	781 0.282%	356 0.021%
Canada	1900 ⁷⁾	544.688 ⁸⁾					6.253
	1880 ⁷⁾	464.025 ⁸⁾					1.129%
	Zu= oder Abnahme Proz. Zu= od. Abnahme pro Jahr	++ ++	80.663 1.738%				
Vereinigte Staaten	1900 ⁹⁾	5.674.875 ¹⁰⁾	5.367.169	307.706			
	1890 ⁹⁾	5.281.557 ¹⁰⁾	5.055.130	226.427			
	Zu= oder Abnahme Proz. Zu= od. Abnahme pro Jahr	++ ++	393.318 0.74%	312.039 0.58%	++ ++	81.279 3.59%	

¹⁾ Korrespondenz des Bundes der Landwirte 1908 Nr. 64. Berlin 17. November. ²⁾ Farmer. ³⁾ Söhne und andere männliche Angehörige der Farmer. ⁴⁾ Volkszählung in den Ländern der Ungarischen Heilig Krone im Jahre 1900 ⁵⁾ Die Ergebnisse der Eidg. Volkszählung vom 1. Dezember 1900. Dritter Band. Bern 1907. ⁶⁾ Die Ergebnisse der Eidg. Volkszählung vom 1. Dez. 1888. Dritter Band. Bern 1894. ⁷⁾ The Canada Year Book 1906. ⁸⁾ Total occupiers, (owners, tenants, owners and tenants). ⁹⁾ Handwörterbuch der Staatswissenschaften 1909. Zweiter Band. Art.: Verus und Berufsstatistik. ¹⁰⁾ Farmer, Pflanzer etc.

	die prozentische Zunahme (+) und Abnahme (—) der selbständigen Landwirte pro Jahr	der gesamten landw. Bevölkerung pro Jahr
1. Deutschland	+ 0,33%	— 0,38%
2. Belgien	+ 0,23%	+ 0,03%
3. Frankreich	+ 0,42%	— 0,46%
4. Schweiz	+ 0,05%	— 0,30%
5. Großbritannien und Irland	— 0,45%	— 0,65% (nur Erwerbstätige)
6. Vereinigte Staaten	+ 0,74%	+ 2,97% (nur Erwerbstätige)

Abgesehen von den Vereinigten Staaten hat die Zahl der selbständigen Landwirte stärker zugenommen, oder doch weniger abgenommen, als die der gesamten landwirtschaftlichen Bevölkerung. Die Abwanderung der landwirtschaftlichen Bevölkerung hat also weniger eine Verminderung der selbständigen Bauernsamen zur Folge, als vielmehr eine Verminderung der im einzelnen Betriebe vorhandenen Arbeitskräfte.

Über die Zahl der in der Landwirtschaft tätigen Familienglieder existieren zu wenig Angaben, als daß sich eine Betrachtung der internationalen Verhältnisse lohnte.

c) Die landwirtschaftlichen Angestellten.

Die Erhebungen über die Zahl der landwirtschaftlichen Angestellten werden dadurch erschwert, daß die Grenze zwischen einem landwirtschaftlichen Tagelöhner und einem selbständigen Bauern, der gelegentlich auf Tagelohn geht, keine scharfe ist. Auch die Dienstboten des Haushaltes landwirtschaftlicher Betriebe werden nicht immer konsequent zur Landwirtschaft gerechnet. Wenn z. B. Bulgarien von 1887 bis 1900 eine Abnahme von 88 767 selbständigen Landwirten, dagegen aber eine Zunahme von 383 179 = jährlich 21% landwirtschaftlicher Angestellter nachweist, so dürfte dies zum Teil mit solchen methodischen Fehlerquellen zusammenhängen. Wir geben die Zahlen, so wie sie in der amtlichen Statistik enthalten sind: (S. Seite 17 u. 18).

Abgesehen von den offenbar unbrauchbaren bulgarischen Zahlen, weisen fast alle Staaten einen Rückgang der Zahl der landwirtschaftlich Angestellten auf. Nur Ungarn zeigt eine Zunahme. Die Schweiz hat eine kleine Vermehrung der Tagelöhner. Verglichen mit der Veränderung der Zahl der gesamten landwirtschaftlichen Bevölkerung, ergibt sich folgendes:

	jährliche prozentische Zunahme (+) und Abnahme (—) der landw. Angestellten	der gesamten landw. Bevölkerung
Deutschland	— 0,64 ¹⁾ — 0,72 ²⁾	— 0,38
Österreich	— 2,50	+ 0,52
Belgien	— 1,22	+ 0,04
Dänemark	— 0,73	+ 0,44
Frankreich	— 0,63 ¹⁾ — 1,83 ²⁾	— 0,44
Ungarn	+ 0,62 ³⁾	+ 1,02
Schweiz	— 0,73 ¹⁾ + 0,27 ²⁾	+ 0,86

¹⁾ Dienstboten zc. ²⁾ Tagelöhner. ³⁾ Männliche Angestellte.

Landwirtschaftliche Angestellte.

Länder	Zähl- jahr	Angestellte, Dienstboten u.				Tagelöhner	
		im ganzen	männlich	weiblich	im ganzen	männlich	weiblich
Deutschland	1907 ¹⁾	1.333.000 ²⁾	708.000 ²⁾	625.000 ²⁾	1.839.000 ²⁾	1.079.000 ²⁾	760.000 ²⁾
	1882 ¹⁾	1.589.000 ²⁾	973.000 ²⁾	616.000 ²⁾	2.240.000 ²⁾	1.534.000 ²⁾	706.000 ²⁾
		— 256.000 — 0.644%	— 265.000 — 1.05%	— 9.000 — 0.06%	— 401.000 — 0.716%	— 455.000 — 1.184%	— 54.000 — 0.306%
Österreich	1900 ⁴⁾	2.068.539	1.077.726	990.813			
	1880 ⁵⁾	4.126.749 ⁶⁾	1.827.497 ⁶⁾	2.299.252 ⁶⁾			
		— 2.058.210 — 2.495%	— 749.771 — 2.05%	— 1.308.439 — 2.845%			
Belgien	1900 ⁷⁾	247.470 ⁸⁾	192.012	55.458			
	1880 ⁹⁾	327.283 ⁸⁾	215.702	111.581			
		— 79.813 — 1.22%	— 23.690 — 0.55%	— 56.123 — 2.50%			
Bulgarien	1900 ¹⁰⁾	1.098.637 ¹¹⁾	381.780	716.857			
	1887 ¹⁰⁾	715.458 ¹¹⁾	103.593	611.865			
		— 383.179 — 4.23%	— 278.187 — 20.65%	— 104.992 — 1.315%			

¹⁾ Handwörterbuch der Staatswissenschaften, III. Aufl. Band VI. Art.: Landw. Arbeiter. ²⁾ Landwirtschaftliche Knechte und Mägde. ³⁾ Landwirtschaftliche Arbeiter, Tagelöhner. ⁴⁾ Österreichisches statistisches Handbuch 1909. Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1900. ⁵⁾ Österreichische Statistik. Die Ergebnisse der Volkszählung vom 31. Dezember 1880. Wien 1882. ⁶⁾ Beamte, Geschäftsführer, Verführer und bergl.; Arbeiter; Hausdienerschaft. ⁷⁾ Recensement général du 31 décembre 1900. Tome I. Bruxelles 1903. ⁸⁾ Ouvriers de tout genre employés dans les exploitations agricoles, horticoles et sylvicoles. ⁹⁾ Recensement général 1880. ¹⁰⁾ Résultats généraux du recensement de la population dans la Principauté de Bulgarie au 31 décembre 1900. ¹¹⁾ Employés et ouvriers. (Wahrscheinlich sind die mitarbeitenden Familienglieder in der Kategorie „employés“ mit inbegriffen.)

Länder	Zähl- jahr	Ungeheffte, Dienftboten u.			Tagelöhner		
		im ganzen	männlich	weiblich	im ganzen	männlich	weiblich
Dänemark	1901 ¹⁾ 1880 ²⁾	139.474 ³⁾ 163.191 ²⁾	70.841 88.886	68.633 74.305			
Zu- oder Abnahme		—	—	—			
Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr		23.717 — 0.692%	18.045 — 0.967%	5.672 — 0.363%			
Frankreich	1892 ³⁾ 1882 ⁴⁾	1.848.265 ⁴⁾ 1.972.217 ⁴⁾	123.952 — 0.63%		1.210.081 ⁵⁾ 1.480.687 ⁶⁾		
Zu- oder Abnahme		—	—	—	— 270.606 — 1.828%		
Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr		—	—	—			
Großbritannien und Irland	1901 ⁷⁾ 1881 ⁷⁾	1.211.659 ⁸⁾ 1.447.580 ⁸⁾					
Zu- oder Abnahme		—	—	—			
Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr		235.921 — 0.81%					
Ungarn	1900 ⁹⁾ 1880 ⁹⁾	2.019.688 —	1.530.761 1.363.678	488.927			
Zu- oder Abnahme		—	—	—			
Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr		—	—	—			
Schweiz	1900 ¹⁰⁾ 1888 ¹²⁾	79.729 ¹¹⁾ 87.361 ¹¹⁾	58.350 ¹¹⁾ 61.324 ¹¹⁾	21.379 ¹¹⁾ 26.037 ¹¹⁾	45.582 44.179	37.234 35.258	8.348 8.921
Zu- oder Abnahme		—	—	—	— 1.403 — 0.265%	— 1.976 — 0.467%	— 573 — 0.535%
Proz. Zu- od. Abnahme pro Jahr		—	—	—	—	—	—

¹⁾ La population du Danemark au 19^{me} siècle. Kopenhagen 1905. ²⁾ Domestiques. ³⁾ Michel Augé-Laribé, L'évolution de la France agricole. ⁴⁾ Régisseurs, Domestiques. ⁵⁾ Y compris 508 950 journaliers propriétaires d'un petit bien. ⁶⁾ Y compris 727 374 journaliers propriétaires d'un petit bien. ⁷⁾ Correspondenz des Bundes der Landwirte 1908. Nr. 64. Berlin 17. November. ⁸⁾ Landm. Arbeiter und Dienftleute: 1901, 869 728; 1881, 1 192 725; andere in landwirtschaftlichen Zweigen tätige Arbeitskräfte, wie Gärtner, Schäfer ufm.: 1901, 841 931; 1881, 254 855. ⁹⁾ Volkszählung in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone im Jahre 1900. ¹⁰⁾ Die Ergebnisse der Eidg. Volkszählung vom 1. Dezember 1900. Dritter Band. Bern 1907. ¹¹⁾ Technisches und Wirtschaftspersonal, Dienftboten, den Haushalt beforgende Dienftboten. ¹²⁾ Die Ergebnisse der Eidg. Volkszählung vom 1. Dez. 1888. Dritter Band. Bern 1894.

Übereinstimmend ist der Rückgang der Zahl der Angestellten in allen Staaten größer, bezw. die Zunahme schwächer als der der gesamten landwirtschaftlichen Bevölkerung. Die Zahlen zeigen, daß die Abwanderung ganz besonders die landwirtschaftlichen Angestellten betrifft.

d) Die Ergebnisse der Betriebszählung.

Neben den Ergebnissen der Volks- und Berufszählung, können auch die der Betriebszählungen zur Beurteilung der Entvölkerung des Landes herangezogen werden. Leider besitzen auch hier erst wenige Staaten für mehrere Jahre vergleichbares Material und selbst das wenige ist nicht in allen Teilen einwandfrei. Namentlich die Zahlen der kleinsten Betriebsgrößen schwanken oft ebensosehr unter dem Einfluß der Zählmethode, als der tatsächlich stattgehabten Veränderung. Nichtsdestoweniger läßt sich deutlich erkennen, daß in allen Staaten die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe zunimmt. Die Ausnahme für Belgien ist nur scheinbar. In neuerer Zeit löst sich der Besitz auch dort in kleinere Güter auf. Im Jahre 1901 zählte man 268 942 Betriebe von 1 ha und mehr, im Jahre 1905 schon 286 250. Für Frankreich fehlen leider neuere Zahlen. Nach dem, was man hört, nimmt die Zahl der Betriebe in neuerer Zeit in den meisten Staaten wieder mehr zu.

Die nachfolgende Tabelle enthält das uns zur Verfügung stehende Material: (Siehe Seite 20 und 21.)

Die Zunahme der Betriebe beruht offenbar zum Teil auf der Auflösung der Großbetriebe. In allen Ländern, ausgenommen Großbritannien, zeigen die Klassen der größten Betriebe eine Abnahme.

e) Die Wanderungsstatistik.

Die Abwanderung vom Lande läßt sich auch an Hand der Nachweise über den Geburtsort der Wohnbevölkerung berechnen. Für die Schweiz, das deutsche Reich und Österreich liegen z. B. solche Untersuchungen vor. Sie können hier nicht wiedergegeben werden, da wir auf Einzelfragen nicht eintreten dürfen. Die Zahlen bestätigen aber die Tatsache, daß sich vom Lande eine starke Abwanderung nach der Stadt vollzieht. Das Land gibt mehr Leute ab, als es empfängt. Aus den oben angeführten Zahlen geht hervor, daß diese Abwanderung nicht in allen Fällen auch eine Entvölkerung des Landes bedeutet. Das Land gibt in erster Linie seine Überschüsse ab.

f) Zusammenfassung der Ergebnisse der Statistik.

Unsere Untersuchung hat zu folgenden Hauptergebnissen geführt:

1. In allen Kulturstaaten hat die städtische Bevölkerung zugenommen und ihre Zahl ist überall prozentisch und mit Ausnahme von Griechenland, Ungarn und Rumänien auch absolut stärker gewachsen, als die der Landbevölkerung.

2. Infolge dieser Bewegung ist der prozentische Anteil der Landbevölkerung an der Gesamtbevölkerung in allen Staaten gesunken.

3. Trotzdem hat sich die Landbevölkerung aller beobachteten Staaten um ca. 8% vermehrt. Nur in den alten Kulturstaaten kann man von einer Entvölkerung des Landes sprechen.

Zahl der Betriebe.

Länder	Zähl- jahr	Betriebe							im ganzen
		bis 0.5 ha	von 0.5 bis 2 ha	von 2 bis 5 ha	von 5 bis 20 ha	von 20 bis 100 ha	von 100 ha und mehr		
Deutschland	1907 ¹⁾	2.084.060	1.294.449	1.006.277	1.065.539	282.191	23.566	5.736.082	
	1892 ²⁾	3.061.841		981.407	926.605	281.510	24.981	5.276.344	
	Zu- od. Abnahme pro Jahr	+ 316.668		+ 24.870	+ 138.934	—	1.415	+ 459.738	
Belgien		+ 0.41%		+ 0.10%	+ 0.60%	—	0.22%	+ 0.35%	
	von 1 ha und weniger		von 1 bis 2 ha						
	1908 ³⁾	—	89.213	105.110	79.276	13.453	540	287.592	
Frankreich	1890 ⁴⁾	—	116.187	109.871	74.373	15.589		316.020	
	Zu- od. Abnahme pro Jahr	—	—	—	+ 4.903	—	1.596	—	28.428
		—	26.974	4.761					
Großbritannien	1892 ⁵⁾	unter 1 ha	von 1 bis 5 ha		von 5 bis 10 ha	von 10 bis 40 ha	von 40 ha und mehr		
	1892 ⁶⁾	2.235.405	1.829.259	1.829.259	788.299	711.118	138.671	5.702.752	
	Zu- od. Abnahme pro Jahr	2.167.667	1.865.878	1.865.878	769.152	737.222	142.088	5.672.007	
Großbritannien		+ 67.738	—	36.619	+ 19.147	—	3.417	+ 30.745	
		+ 0.31%	—	0.20%	+ 0.25%	—	0.24%	+ 0.05%	
			von 5 bis 20 acres	von 20 bis 50 acres	von 50 bis 100 acres	von 100 bis 300 acres	über 300 acres		
Großbritannien	1895 ⁶⁾	—	149.818	85.663	66.625	81.245	18.787	402.138	
	1886 ⁶⁾	—	148.806	84.149	64.715	79.573	19.364	396.607	
	Zu- od. Abnahme pro Jahr	—	+ 1.012	+ 1.514	+ 1.910	+ 1.672	—	+ 5.551	
Großbritannien		+	0.07%	+ 0.20%	+ 0.33%	+ 0.23%	—	+ 0.16%	
		+							

¹⁾ Statistik des Deutschen Reiches. Band 212, 1. Berufs- und Betriebszählung vom 12. Juni 1907. Landw. Betriebsstatistik, Teil 1. Berlin 1909.

²⁾ Statistik des Deutschen Reiches. Neue Folge, Band 5. Landw. Betriebsstatistik 1892. ³⁾ Statistique de la Belgique. Recensement agricole de 1908 publié par le ministre de l'agriculture. ⁴⁾ Annuaire statistique de la Belgique 1910. ⁵⁾ Statistique agricole décennale de 1892. Nancy 1898. ⁶⁾ Handbrikerbuch der Staatswissenschaften 1909. Zweiter Band. Artikel: Bauerngut und Bauernfland.

Länder	Zähl- jahr	B e t r i e b e						
		bis 0.5 ha	von 0.5 bis 2 ha	von 2 bis 5 ha	von 5 bis 20 ha	von 20 bis 100 ha	von 100 ha und mehr	im ganzen
Irland	1905 ¹⁾	bis 5 acres 140.127	über 5 bis 15 acres 154.560	über 15 bis 50 acres 208.987	über 50 bis 100 acres 57.707	über 100 acres 32.429	—	593.804
	1887 ¹⁾	+ 31.181 108.946	— 2.002 156.562	+ 263 208.724	+ 1.222 56.485	— 329 32.758	—	563.475
Niederlande	1910 ²⁾	+ 1.59%	— 0.07%	+ 0.01%	+ 0.12%	— 0.06%	—	+ 30.329
	1888 ²⁾	—	bis 5 ha 109.645 74.589	—	72.366 64.092	27.075 25.980	216 217	209.302 164.878
Vereinigte Staaten ¹⁾	1900	—	+ 35.056	—	+ 8.274	+ 1.095	—	+ 44.424
	1880	unter 10 acres (4 ha) 268.446 139.241	10 bis 20 acres (4—8 ha) 407.012 254.749	20 bis 50 acres (8—20 ha) 1.257.785 781.574	50 bis 100 acres (20—40 ha) 1.366.167 1.032.810	100 bis 500 acres (40—200 ha) 2.390.424 1.695.983	über 500 acres (200 ha) 149.823 104.550	5.739.657 4.008.907
Ägypten ²⁾	1910	+ 129.205	+ 152.263	+ 476.211	+ 333.357	+ 694.441	+ 45.273	+ 1.730.750
	1898	+ 4.64%	+ 2.99%	+ 3.05%	+ 1.61%	+ 2.05%	+ 2.165%	+ 2.16%
Ägypten ²⁾	1910	Beijter von weniger als 5 feddans 1.247.081	Beijter von 5—10 feddans 76.139	Beijter von 10—20 feddans 36.707	Beijter von 20—30 feddans 11.233	Beijter von 30—50 feddans 8.390	Beijter von über 50 feddans 12.414	1.391.964
	1898	+ 675.562	81.185	40.704	12.703	9.267	11.874	831.295
Ägypten ²⁾	1910	+ 571.519	— 5.046	— 3.997	— 1.470	— 877	+ 540	+ 560.669
	1898	+ 7.05%	— 0.52%	— 0.82%	— 0.96%	— 0.79%	+ 0.38%	+ 5.62%

¹⁾ Gändmörterbuch der Staatswissenschaften 1909. Zweiter Band. Artikel: Bauerngut und Bauernland. ²⁾ Jaarcijfers vor het Koninkrijk der Nederlanden 1910. ³⁾ Annuaire statistique de l'Egypte 1911.

4. Die Landwirtschaft treibende Bevölkerung hat sich in den meisten Staaten weniger rasch vergrößert oder hat stärker abgenommen, als die gesamte auf dem Lande wohnende Bevölkerung.

5. Die meisten alten Kulturstaaten zeigen einen absoluten Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung, nur in den Agrarstaaten steigt die Zahl der landwirtschaftlichen Bevölkerung.

6. Der Rückgang der landwirtschaftlichen Bevölkerung betrifft weniger die Zahl der selbstständigen Landwirte, als vielmehr die der Angestellten. In den meisten alten Kulturstaaten hat sich die Zahl der selbstständigen Landwirte vermehrt. Das Schergewicht der als „Entvölkerung des Landes“ bezeichneten Erscheinungen liegt offenbar in der Abwanderung der bezahlten Hilfskräfte der Landwirtschaft und der Familienglieder der Landwirte
(Schluß folgt.)

Einiges zur Gräserforschung.

Von Dr. F. Broili, Dahlem.

Seitdem in den Tagen der Jubiläumsfeier der D.L.G. in der Saatzuchtabteilung die Notwendigkeit der intensiveren Beschäftigung mit Futterpflanzenzüchtung für die nächsten 25 Jahre der deutschen landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung betont wurde, macht sich allenthalben ein regeres Interesse auf diesem Gebiete geltend. Wenn auch von Instituten und Landwirten schon früher mehrfach mit Leguminosen, mit Gräsern erst seit kürzerer Zeit und mehr vereinzelt gearbeitet wurde, so wurde doch erst in der allerletzten Zeit dem Aufbau, der Kenntnis und der Züchtung der Gräser mehr Augenmerk geschenkt. Es liegt da ein reiches und großes Neuland der Forschung vor uns, das für den Wissenschaftler wertvoll und schwierig ist, dem Landwirte zur Erlangung praktischer Werte aber nicht so große Schwierigkeiten bieten dürfte, wie man dies von theoretischer Seite glauben möchte.

In diesem Neulande habe ich 4 Jahre versucht, mich zu unterrichten, und der Praxis wie der Wissenschaft zu dienen. In den letzten 1½ Jahren war es mir erlaubt, in Bromberg am Kaiser Wilhelm-Institut für Landwirtschaft für den Osten Grundlagen für die Gräserforschung und Züchtung durch Sammlung bodenständiger Gräser und Anlage eines Gräsergartens bei Neptal, zunächst mit meinem mitgebrachten Material für Anpassungszuchten zu schaffen. Topfkulturen mit künstlichem Bodengemisch und gleicher Düngung waren zugleich angestellt worden, um die Beobachtungen an den vegetativen Vermehrungen des gleichen Materials im Freiland bei vollständig gleichen Wachstumsbedingungen kontrollieren und stets im Auge behalten zu können.

Durch meine Berufung an die biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem war ich nicht in der Lage, auch über die kleineren Untersuchungen, geschweige über Züchtungen, ein abschließendes Urteil zu geben.

Ich möchte aber doch nicht ein anderes Arbeitsfeld betreten, ohne meine Erfahrungen und gewonnenen Gesichtspunkte über die Arbeitsweise auf dem Gebiete der Gräser zusammenzufassen.

Wer es heute unternimmt, mit der Forderung der breiteren Aufnahme des Grasfamenbaues, der Gräserforschung und der Gräserzüchtung vor die größere Praxis

zu treten, der bedarf in den Augen vieler für seine Wünsche einer Entschuldigung. Ja selbst mancher Theoretiker der Landwirtschaft, der den hier behandelten Fragen ferner steht, dürfte von der Dringlichkeit dieser Ausgabe nicht so vollständig überzeugt sein.

Wie viel mehr wird erst der Praktiker diesen Fragen gegenüber Zweifel hegen, da ihm das, worauf es ankommt, und stets ankommen muß, der klingende Erfolg aller landwirtschaftlichen Tätigkeit, bei der Gräserforschung nicht sehr in Betracht zu kommen scheint. Er wird vielmehr der Meinung sein, daß es wichtiger wäre, über die Düngung der Futterpflanzen, über Kali-, Phosphorsäure- und Stickstoffanwendung, über kulturelle Maßnahmen, wie rationellen Wiesenbau und Pflege, Belehrung zu empfangen, als über die Gräser, deren Ertrag er ja augenscheinlich mit entsprechender Düngung zu gewünschter Höhe bringen kann. Dem Praktiker ist die Frage der Wiesen und Weiden zunächst nur eine Frage der Kultur und der Düngung. Solche Meinung ist in gewissem Sinne berechtigt.

Gerade was die Kultur der Wiesen anbelangt, zeigt sich vielfach dem Beschauer in fast allen Gegenden Deutschlands ein trauriges Bild. Die Wiese, welche, wenn wir unsere alten landwirtschaftlichen Bücher fragen, wir immer als die Mutter der Landwirtschaft bezeichnet finden, ist in unserer lieblosen Zeit nach und nach ein Stiefkind geworden.

Treffend äußert sich zu dieser Frage Professor Weber in Bremen, der erste Kenner der Weiden und Wiesen Norddeutschlands, in einem seiner Vorträge, D. L. G. Jahrbuch 1909. Er sagt: „Noch ist die überwiegende Menge der Grasfluren Norddeutschlands in einem betrübenenden Zustande der Wildheit und Verwahrlosung, ganz besonders im östlichen Teil des Tieflandes. Aber auch der Westen birgt minderwertige Wiesen in einer erschreckenden Fülle und Ausdehnung. Welchen Wertzuwachs bedeutet es nicht für unser Nationalvermögen, wenn allein die einige Millionen Hektar umfassenden, fast wertlosen Seggenwiesen Niederdeutschlands in ihrem Mengenertrage um das 4—5fache, in der Güte des erzielten Futters um das 8—10fache gesteigert werden, was durch ihre Melioration fraglos erreicht werden kann.

Weber kommt zu dem Schlusse, daß bei dem gegenwärtigen Zustand des vorhandenen Grünlandes, also ohne die nicht kultivierten Heiden und Moore die deutsche Landwirtschaft hinsichtlich der Versorgung unseres Volkes mit Fleisch und Molkereierzeugnissen nicht entfernt an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist.

Dürfte es da nach solchen Urteilen nicht Pflicht aller, denen die Förderung der Landwirtschaft obliegt, sein, die helfende Hand an diese wunde Stelle zu legen?

Sicherlich! Es geschieht dies auch, aber leider nicht in dem Umfange, wie es geschehen könnte und sollte.

Warum ist dies der Fall? Warum werden andere landwirtschaftliche Aufgaben mehr gefördert und sogar neue, im großen Stil begonnen, wie sie die Kultivierung der Moore, für welche vor kurzem Millionen bewilligt wurden, bedeutet, während die bestehenden Grasflächen teilweise noch in trostloser Verfassung uns durch Unterlassungssünden alljährlich Millionen nicht verdienen lassen?

Warum wendet sich die Wissenschaft zu den Arbeiten, deren Ergebnis voraussichtlich nicht im Verhältnis zu der aufgewendeten Mühe und Zeit zu stehen scheint und für viele nur eine Frage der Kultur und Düngung ist?

Zur Erklärung derartiger Widersprüche dient leicht ein Wort, das ebenso berechtigt und auch mit Fug und Recht angewendet werden kann, wie es andererseits ein beliebter Deckmantel für die Rückständigkeit in vielen Dingen ist.

Dieses Wort heißt: Historische Entwicklung.

An dem Festhalten an dieser kann ebenso die Größe, wie der Verfall einer Wissenschaft, einer Partei, eines Staates, bedingt sein.

Was uns groß gemacht hat, der Gamaichenknopf und eine gesunde Bürokratie, kann bei einer Steigerung in der Auffassung des Wertes der Genauigkeit, wenn einmal, um mit dem Dichter zu sprechen, Verstand Unsinn und Wohltat Plage wird, in einer Zeit, die sich freier entfalten will, auch lähmend die gesunde Entwicklung eines Volkes stören.

Die historische Entwicklung, welche unserer Wirtschaftsweise die Freiheit gab, brachte es auch mit sich, daß von Praxis und Wissenschaft (ich nehme zuerst den Praktiker), die Zweige der Landwirtschaft am meisten gepflegt und gefördert werden, welche es ermöglichen, auf dem kürzesten Wege die größte Rente zu bringen. Auf die Wiesenpflege wurde wohl in früherer Zeit mehr Wert gelegt, als noch, namentlich im Kleinbetriebe, die Sparbüchse des Landwirtes, der Stomposthaufen, eine große Rolle spielte. In neuerer Zeit ist das nicht mehr der Fall. Gibt doch die Wiese fast mühelos, auch ohne größere Aufwendungen, ein erträgliches Quantum guten Futters.

Der Plan, mehr und besseres Futter zu erzielen, war, wie eben sich die Dinge nach und nach gestalteten, noch nicht oft in die Berechnungen der jährlichen Unternehmungen gestellt worden.

Andererseits hat der Staat, der jetzt mehr wie je ein Interesse daran hat, daß das rasch sich vermehrende deutsche Volk mit billigem und gutem Fleisch in genügender Menge versorgt werde, es nicht in Hand mit Zwang den Landwirt zu bestimmen, seine Wiesen besser zu pflegen und mehr Futter und mehr Vieh zu produzieren. Früher war dies anders.

Im Kleinen werden wohl immer noch polizeiliche Maßnahmen zum Schutze der Landwirtschaft getroffen, wenn Schädlinge irgendwo verheerend auftreten. Dann wird der Landwirt auch vor dem Landwirt geschützt.

Aber daß man den Landwirt zwingt, mehr zu produzieren — diese Zeiten sind vorbei. Vielleicht nicht für immer! Ich kann es mir sehr wohl denken, daß der Staat aus Selbstunterhaltungspflicht, wenn einmal die Zeit kommt, da wir alles aus eigener Kraft sein und bestreiten müssen, wieder Gesetze aufstellt für die Art und Weise der Bewirtschaftung.

In solchem Falle aber müßte von seiten des Staates auch die entsprechende Beihilfe gegeben werden. Denn vielfach ist es nicht der Mangel an Kenntnis und gutem Willen, sondern an Kapital, das den Landwirt veranlaßt, weniger zu tun, als er sollte. Etwas muß eben liegen bleiben. Und dieses Etwas ist leider meist die Wiese.

Der Staat, der nicht mehr die Macht hat, hier zu befehlen, versucht es nun in Güte, und gibt in sehr freigiebiger Weise die Mittel, um durch geeignete, kulturelle Maßnahmen den Wiesenbau zu fördern und die Futtererträge zu steigern. Ich habe mir sagen lassen, und es früher auch selbst erfahren, daß es oft große Mühe kostet, bis es gelingt, namentlich kleinere Landwirte soweit zu bringen, daß, wenn auch fast alles ihnen bezahlt wird, sie sich entschließen, zu meliorieren.

Er scheint es da nicht verständlich, wenn der Staat sein Geld für neue, große kulturelle Arbeiten, deren Entwicklung er in der Hand hat, hingibt, statt zu warten, bis es der Mühe und Pflichttreue seiner Beamten gelingt, so viele Widerstrebende endlich unter einen Hut zu bringen.

So sehen wir verschiedene Kräfte, die uns von selbst, teilweise auch gebieterisch, auf die Wege der Gräserforschung führen, welche wir erst in ihren Anfängen kennen. Die größere Strecke, die uns zu ähnlichen Erfolgen führen wird, wie auf dem Gebiete der Getreidezucht, müssen wir erst erkunden. An Literatur ist selbst für den Grassamenbau die erste Stufe, die wir beherrschen müssen, nichts Wertvolles vorhanden. Eine kurze, gute Zusammenfassung der Arbeiten bei Klee und Grassamenbau, brachte W. Freckmann (Mitteilungen D.V.B. Förder- und der Moorkultur im Deutschen Reiche 1912). Dagegen ist über die Technik der Züchtung schon Eingehendes veröffentlicht.

Wenn wir die Aussaat und die Gewinnung von Grassamen betrachten, finden wir, daß seit 100 Jahren das meiste unter Zugabe von sehr wenig Neuem immer aus früheren Werken entnommen ist. Erst in der neuesten Zeit finden wir namentlich durch die Bemühungen der D.L.G. und auf den Arbeiten von Falke, Stebler und Weber beruhend, selbständige Forschungen und eine nicht mehr so schablonenhafte Auffassung in der Bemessung des Saatgutes und der Verwendung zu vieler Arten. Auf alle Fälle aber ist es für den, der sich mit Gräsern befassen will, nutzbringend, sich auch verschiedene ältere Werke anzuschauen. So Sinclair, Hortus, Gramineus, Woburnensis, Gotta 1876. Braungart, Handbuch der rationellen Wiesen- und Weidekultur und Futterverwendung, München b. Adernann 1899. In allen neueren Schriften, die sich mit der Hebung des Futterbaues durch Züchtung befassen, tritt ein Gedanke besonders hervor, klar in seiner Idee, schwierig in seiner Durchführung, problematisch in seiner technischen und kaufmännischen Behandlung, der Gedanke der Förderung der gesamten Gräserarbeiten mit bodenständigem Material, um deutsche Saat für den deutschen Landwirt zu erhalten. Am eingehendsten ist diese Frage behandelt von Dr. A. Boerger, die Probenienzfrage bei Klee und Grassaat. Vielfach befassen sich die neueren Veröffentlichungen mit den Arbeiten des Auslandes. So ein Vortrag von v. Rümker, der Klee und Grassamenbau in Nordamerika, ferner von Dr. Hollmann, die Gras- und Kleesamengewinnung in Dänemark und von Dr. Alves, die Züchtung und der Samenbau von Klee und Gras in Dänemark und Schweden.

Über den gleichen Stoff habe ich in der Saatgutabteilung der D.L.G. vor 2 Jahren einen Vortrag gehalten, betitelt: die Ergebnisse einer Studienreise für Klee- und Grassamenzucht nach Dänemark und Schweden und die weiteren Aufgaben der Gräserforschung in Deutschland.

Die Notwendigkeit, den deutschen Grasamenbau auf eigene Füße zu stellen, ergibt sich einmal aus wissenschaftlicher Beobachtung, dann aus der praktischen Erfahrung. Die Möglichkeit dagegen wird abhängen von dem organisatorischen Talent, das es versteht, Landwirtschaft und Handel in einer harmonischen Weise für die Sache zu gewinnen. Die wissenschaftliche Beobachtung zieht aus dem Studium des Komplexes ums Dasein den Schluß, daß ein Individuum nur dort Höchstleistungen vollbringt, wo es die Möglichkeit hat, seine Anlagen gut zu entwickeln. Das ist nur dort gegeben, wo es sich angepaßt hat, wo es bodenständig ist.

Diese Bodenständigkeit kann von jeher vorhanden gewesen sein, wenn die Pflanze an dem betreffenden Place stets auslante oder ausgesät wurde, wie es bei den Landforten der Fall ist, oder sie kann im Laufe der Zeit erlangt sein. Die damit verbundene Änderung des ursprünglichen Typus kann innerhalb der ontogenetischen Elastizitätsgrenze liegen, oder auf Mutation beruhen. Diese wissenschaftliche Festlegung, die in dem Viebcher'schen Gesetze von dem Vorzug der angepaßten Saaten ausgesprochen ist, deckt sich mit der praktischen Erfahrung der Landwirte, wie der Forschungsinstitute.

Um das bodenständige Material zu erlangen, ist es nötig, es zu sammeln. Es kann dies in verschiedener Absicht geschehen, je nachdem es dem Samenbau der Landwirte, dem Züchter oder dem landwirtschaftlichen Botaniker dienen soll. Jeder von diesen verfolgt andere Ziele und wird anders bei der Sammlung verfahren. Der samenbauende Landwirt wird sich lediglich darauf beschränken, gesunde Pflanzen der gewünschten Art zu erhalten und keine fremden Arten oder Beimengungen, der Züchter wird innerhalb der Arten die besten Individuen, die reich, feinblättrig und gesund sind, als Stammmaterial für weitere Auslese im Zuchtgarten suchen, der Agrikultur-Botaniker, der sowohl die Interessen der Landwirtschaft vertritt, wie er auch das Studium der Gräserkenntnis betreibt, wird nach beiden Richtungen hin tätig sein, indem er sowohl das botanisch Bemerkenswerte, wie das landwirtschaftlich Wertvolle, auf möglichst viele Arten ausgedehnt, zu erlangen sucht.

Alle 3 jedoch können von geernteten Samen, wie von ganzen Horsten ausgehen und haben sich zuerst zu überzeugen, ob das, was sie als bodenständig sammeln, auch wirklich bodenständig ist. Das ist wohl nicht so leicht festzustellen und bedarf vorher eingehender Umfrage über die Verwendung von Grasfaat in der betreffenden Gegend. Absolute Sicherheit wird es bei dieser Frage, bei der Fremdbestäubung der Gräser nicht geben, nicht einmal in den Bergen, wenn man einerseits die Windstärke, andererseits die Kleinheit des Pollens betrachtet. Immerhin aber wird man in großen Wäldern auf Waldbläßen, auf alten Naturwiesen, im Moorgebiete, im Heide- und Bergland einigermaßen rechnen können, bodenständige deutsche Gräser und keine Bastarde mit den Saaten des Auslandes zu finden.

Für den Samenbauer wird es zweckmäßig sein, nur Samen zu sammeln, und das Sammeln der Horste dem Züchter und dem Botaniker zu überlassen. Letztere gewinnen dadurch 1 Jahr für die Beurteilung, während es ersteren ja nur auf die Menge ankommt.

Züchter und Botaniker verfolgen ähnliche Zwecke. Aus praktischen Gründen kann deshalb die Sammlung der Gräser, ihr Anbau, ihre Reinhaltung, gemeinsam

besprochen werden. Ich habe darüber in oben erwähntem Vortrage schon einiges gebracht, worauf ich kurz zurückkomme.

Das erste bei aller derartiger Arbeit ist Ordnung und zweckmäßiges Arbeiten. An notwendiger Ausrüstung kommt für den Sammler in Betracht: ein Rucksack mit viel Papier zum Einwickeln der Horste, wenn man die Horste selbst einpflanzt, mit Mustertüten, wenn man die Horste als Muster ohne Wert verschickt. Auf das betreffende Papier, das zum Einwickeln dient, oder auf die Mustertüte schreibt man mit grobem Farbstift die laufende Nummer. Grashorste, ja selbst kleine Teilhorste, vertragen in Tüten mit vollem Laub verpackt, mehrere Tage ohne Schädigung diese Behandlung. Für die Einträge dient ein Exkursionsbuch, wie eine Karte größeren Maßstabs. Karte und Exkursionsbuch ergänzen sich gegenseitig, um die Stelle festzulegen, an welcher der betreffende Horst gefunden wurde. Da der Sammler in der Regel nicht am Wege bleibt, ist es nötig, Karte lesen zu können. In das Exkursionsbuch sind zuerst orientierende Notizen einzutragen für das Benutzen von Farbstiften, welche nach Art militärischer Aufnahme zur näheren Beschreibung der Örtlichkeit dienen. Man wird in welligem Gelände gut tun, die Verschiedenheit der Lage mit Farbstift zu notieren, sowohl auf der Karte, wie im Exkursionsbuch. Die Fundstelle wird dann außer der laufenden Nummer einige Farbstriche, ob feucht oder trocken, ob Wald oder Feld, erhalten. Ferner ist nötig ein kräftiges Messer, das man stets scharf hält, mit starkem Holzgriff, zum Ausstechen der Horste zu benutzen. Nicht unbedingt nötig, aber sehr zu empfehlen, ist noch eine Umhängetasche, zur Aufnahme der Karte, des Exkursionsbuches, der Mustertüten, der Farbstifte und des Kompasses. Die Einträge in das Exkursionsbuch über die Natur der Horste können ganz kurz sein. Genaue Beurteilung findet erst im Gräsergarten statt. Das Ausstechen der Horste erfordert, wenn es ordnungsmäßig geschehen soll, immerhin einige Zeit. Man findet nicht so viel, als man finden zu können glaubt, auch bei langem Wandern, wenn man abseits der Kultur sammelt.

Die gesammelten Grashorste werden in einem gartenmäßig angelegten und eingezäunten Stück Feld eingepflanzt. Da wir zunächst das Material beurteilen wollen, wie es sich bei Anbau unter möglichst gleichen Bodenverhältnissen zeigt, so wird man gut tun, jedem Horste auf einem 1 m breiten Streifen je 1 qm zu geben. Die Streifen sind zweckmäßig durch Wege von $\frac{1}{2}$ m Breite zu trennen.

Bei der Einpflanzung ist zugleich das Freisein des Horstes von anderen Gräsern zu berücksichtigen. Man wird also zu Hause die Blätter und Halme genau prüfen und nötigenfalls den Horst zerteilen, und die nicht zugehörigen Teile entfernen. Der Botaniker kann sich auf das Horstsammeln beschränken, der Züchter hingegen wird je nach Jahreszeit und Glück auch Horste finden mit reichen, reifen Samenträgern. In diesem Falle wird er den Samen des Horstes besonders ernten und so im nächsten Jahre schon Sämlinge mit der Mutterpflanze vergleichen können.

Die Unbekanntheit des deutschen Gräsermaterials im züchterischen Sinne, vielfach auch im botanischen, namentlich der feineren Unterscheidungsmerkmale und die Unwahrscheinlichkeit, daß Landwirte, die mit Gras züchten wollen, in dem nächsten Umkreis ihres Besitzes gerade bodenständiges Material, das auch wertvoll ist, finden, hat mich veranlaßt, den Vorschlag zu machen, in agrikulturnbotanischen Gräser-

gärten, von denen einer im Herzen Deutschlands, einer im Berglande und einer im Meeresklima gedacht ist, das Material von Kulturgräsern, welches wir in Deutschland haben und welches wir weder wissenschaftlich noch für praktische Zwecke genau kennen, erst einmal zu sammeln, zu bestimmen und auf seinen Wert zu prüfen und dann den Landwirten, die züchten wollen, zur Verfügung zu stellen. Diese Forderung bezweckt eine Bereicherung der wissenschaftlichen Kenntnis der deutschen Gräser überhaupt. Nicht nur die Arten, die aus verschiedenen klimatischen Verhältnissen Deutschlands stammen, sondern auch die Unterarten, die höchstens dem Spezialisten bekannt sind, kommen in Betracht. Der Praktiker wird in diesen Gärten bei ihrer sicher gegebenen Reichhaltigkeit und Pflege auf alle Fälle eine größere Auswahl finden, als er sie bei eigenen Sammlungen erhält. Die dort vorhandene Orientierung über die Herkunft der angebauten Gräser wird bei züchterischen Arbeiten manche Fehltritte verhindern, obwohl man mit Gräsern für die Praxis nicht so ängstlich wie bei Getreide zu sein braucht, da es in erster Linie auf die Erzielung reichlicher Mengen gesunder Blätter ankommt. Hiermit sei aber in keiner Weise ein Abgehen von dem Ziele der Züchtung mit bodenständigem Material erklärt. Aber es können gute Gräser, die z. B. im Moorboden Südbayerns gewachsen sind, soweit ich es beobachten konnte, in den gleichen Böden Ostdeutschlands mit Erfolg gebaut werden. Die Wasserfrage hat viel größeren Einfluß, als die Höhenlage.

Die Arbeit in diesen agrikulturbotanischen Gräsergärten ist zunächst eine gärtnerische. Gärtnerisch insofern, weil Achtsamkeit, Sauberkeit und Beetpflege und Beetbehandlung bei den einzelnen Gräserformen Sache eines gelehrten Gärtners ist. Eine botanische ist sie, weil botanische Kenntnisse dazu gehören, die Formen zu bestimmen und ihre Reinhaltung zu prüfen. Ist schon die Kenntnis der blühenden Gräser nicht so leicht zu erlangen — viele Landwirte kennen überhaupt keine Gräser — so ist die Bestimmung der Gräser im blütenlosen Zustande recht schwierig. Die Reinhaltung der Gräser, der Einzelhorste, wie der kleinen Beete, die wie wir sehen werden, in großer Anzahl bei allen Sammlungen und Arbeiten mit Gräsern vorhanden sein müssen, ist mit das unangenehmste Kapitel der ganzen Gräserarbeit. Um größere Bestände frei von fremden Gräsern zu halten, insbesondere bei solchen, die auf ihren Wert beobachtet, mit andern verglichen werden sollen, ist es deshalb nötig, alle die vielen Individuen mit kundigem Auge zu betrachten und alles was nicht in den Horst gehört, zu entfernen. Das ist leicht gesagt, aber schwer getan. Wer anfängt, mit Gräsern zu arbeiten, erlebt da manche Überraschung, wenn ein Horst in die Blüte tritt und zweierlei oder mehr Formen zeigt. Wer nur mit etwa 100 Individuen arbeitet, mag leicht seine Bestände rein halten. So sind es aber oft viele Hunderte von Horsten und einzelnen Beeten. Die Entfernung eines durch Anflug aufgekommenen Eindringlings, der nicht nur die Reinheit des Bestandes, sondern auch die Möglichkeit seines Vergleichswertes mit anderen gefährdet, ist bei reihenweiser Saat, kleinen Beeten und jungen Beständen, bei rechtzeitiger Erkennung im Anfange, durch sorgfältiges Ausjäten, zu bewerkstelligen. Anders ist es, wenn ein Anflug sich innerhalb der Zone ausbreitender älterer Horste entwickelt hat. Dann ist die Entfernung nur bei Zerteilung des ganzen Horstes und sorgfältiger Prüfung der basalen und Wurzelteile, möglich. Für den betreffenden Versuch und den größten

Teil der Vegetationsperiode scheidet auch diese Pflanze aus. So ist es denn besser, von Anfang an die Pflege der Grasbestände so zu treffen, daß die Wahrscheinlichkeit der Reinheit möglichst groß ist. Dies erreicht man dadurch, daß man bei größerer Anlage, sei es im Zuchtfelde oder in agrikulturbotanischen Gärten eine Person, die sich besonders dafür eignet, für die Reinhaltung anstellt. Ganz einfache Tagelöhner sehen in dieser Beziehung oft mehr, wie gelehrte Leute, wenn sie überhaupt eine gute Beobachtungsgabe haben. Zweitens ist es, wenn man mit Einzelhorsten arbeitet, wie es bei botanischen Anlagen der Fall ist, nötig, jährlich bei Beginn des Wachstums die Horste herauszunehmen, sie zu zerteilen und so mit vegetativer Vermehrung gereinigte, verjüngte Bestände zu erhalten. Daß dieses bisher nicht geschieht, kann man in den meisten botanischen Gärten sehen. Vielfach sind die Beete nicht rein, oder es steht sogar eine ganz andere Art an der betreffenden Stelle.

Wer aber einmal Einzelhorste der verschiedensten Arten freistehend und gepflegt gesehen hat, der wird namentlich zur Blütezeit geradezu entzückt sein, von der Schönheit und der Verschiedenheit der Formen, die in dieser Art des Einzelanbaues und nicht in Beeten ohne alle Pflege, die Zierde jeden botanischen Gartens sein würden, was sie bisher nicht sind.

Die Tatsache der leichten Verunkrautung der Grasbestände weist sehr auf die Dringlichkeit hin, die Gräser auch im Triebe genau zu kennen. Um sich hierüber zu unterrichten, sind von verschiedenen (Weber, Strecker) Anleitungen gebracht worden. Auch mit diesen Anleitungen zum Erkennen der Gräser im Triebe ist es wie mit der *Crux Botanicorum*, *festuca*, oft recht schwierig, sich zurechtzufinden. Es können diese Schlüssel zum Bestimmen, soweit ich sehe, auch keine ganz sicheren Hilfsmittel für die in Frage kommenden Arten sein. Sie sollen nur, Weber spricht sich einmal ganz ähnlich aus, das Erkennen erleichtern. Um die Gräser in blütenlosem Zustande zu erkennen, dazu gehört die praktische Vertrautheit mit all den Formen im Laufe der Jahre, die Kenntnis des Habitus, auch der ganz jungen Pflanze. Auch hierfür gibt es ein Hilfsmittel, das zugleich die Kenntnis der feineren Morphologie der Gräser fördert. Ich empfehle hierzu die Anlage eines Gräserunterscheidungs Gartens. Man legt am besten das bekannte Büchlein von Strecker (Erkennen und Bestimmen der Wiesengräser, Parey 1913) zu Grunde und richtet auf einem größeren Stück Landes so viel Einzelbeete ein, als Strecker Arten und Unterarten anführt. Die Größe der Beete ist zweckmäßig 1 m lang und $\frac{1}{2}$ m breit. Parallel zwischen den Reihen führt ein mindestens $\frac{1}{2}$ m breiter Pfad. Nun bestellt man die Beete mit den im Schlüssel von Strecker angeführten Arten in gleicher Reihenfolge, wie sie das Buch bringt. Dann kann man an der Hand des Buches nicht nur die Unterscheidungsmerkmale fortlaufend sehr gut studieren, sondern auch, und das ist sehr wesentlich, erkennen, wie der Habitus der verschiedenen Grasarten, auf den ich später noch zurückkomme, sich zu den oft schwer zu bestimmenden, feineren Unterscheidungsmerkmalen verhält. Man wird dann den ersten Schrecken über die Schwierigkeit des Erkennens mit Hilfe der feinsten Merkmale etwas verlieren, wenn man den Habitus der Pflanze sich einprägt, und finden, daß zwei Gräser, die nach ihrer feineren Morphologie oft recht schwer zu trennen sind, durch ihre charakteristische Blattstellung

und Blattgröße und die sonstigen Eigentümlichkeiten der äußeren gröberen Erscheinung leichter erkannt werden.

Werden solche Beete mit den verschiedensten Gräsern im Herbst geschnitten, so bietet das Bild der Horststoppel auch einen sehr charakteristischen Anblick. Je nach Farbe, Achsenstellung, Horstbildung und Wuchsform wird man unter anderem auch lernen, an den Horststoppeln die Gräser zu unterscheiden.

Durch die Sammlung der Gräser in agrikulturbotanischen Gärten und ihre Kenntnis wird es möglich sein, das Material, das wir in Deutschland von den Vätern geerbt haben, auch zu erwerben, um es zu besitzen.

Das Erwerben ist geknüpft an wissenschaftliche und praktische Arbeiten. Die wissenschaftliche Arbeit hat sich zunächst mit der botanischen Bestimmung und wie wir gesehen haben, genauen Kenntnis aller äußeren und inneren Teile der Pflanze zu befassen. Die Lehre, die sich mit der äußeren Gestalt, mit dem inneren Aufbau befaßt, heißt Morphologie. Man spricht demgemäß von äußerer und innerer Morphologie. Ich teile die äußere Morphologie für die Gräser in eine allgemeine und spezielle. Die allgemeine soll den Habitus der Pflanzen schildern, und an der Hand von Habitusbildern mit erläuterndem Texte zur leichtern Erkennung dem Landwirt und Botaniker, zur besseren Erfassung der Individualität dem Züchter dienen. Der Habitus ist das charakteristische der ganzen Erscheinung, das besonders auf eine weitere Entfernung deutlich hervortritt. Der Habitus einer Pflanze kann sich im Laufe der jährlichen Gestaltung ändern. Die spezielle Morphologie zeigt dagegen die feineren Unterscheidungsmerkmale, die sich im Laufe der jährlichen Gestaltung nicht ändert. Die Stellung der Rispenäste ist, um ein Beispiel zu geben, allgemeine Morphologie, die Behaarung des Blattes spezielle.

Es gibt bei den Gräsern innerhalb der einzelnen Arten eine Menge typischer Formen, deren Beschreibung sich mit Worten schwer fassen läßt, die aber im Habitusbild mit Beleuchtung des typischen stets im Vergleich mit andern Typen, die ähnlich aber doch verschieden sind, ihre Eigenart werden erkennen lassen, und so erzieherisch für die Beobachtung und fördernd für die Züchtung und wissenschaftliche Durchdringung der Materie weitere Beiträge liefern werden.

Es wird deshalb verdienstvoll sein, die äußere gröbere Gestaltung des Habitus einzelner Pflanzen und Pflanzengruppen in den verschiedenen Stadien der Entwicklung zu erfassen zu suchen und diese Stufen, zu denen anderer meist ähnlicher Arten, namentlich solcher, die ihnen wissenschaftlich nach der speziellen Morphologie sehr nahe stehen, im Habitus aber von ihnen verschieden sind, im Vergleich zu behandeln.

Zugleich mit der Erfassung der Erscheinung, die teils Photographie, teils skizzenhafte Zeichnung, welche das charakteristische am besten gibt, sein soll, wird die nähere Beschreibung der gefundenen Formen Hand in Hand gehen müssen. Daran schließt sich die innere Morphologie in umfassender Behandlung.

Diese morphologischen Arbeiten sind mit den biologischen, die sich mit den Lebensäußerungen der Pflanze befassen, innig verknüpft und am allerwenigsten für den wissenschaftlichen Pflanzenzüchter von ihnen zu trennen. Sie sind gebunden an großen Fleiß, peinliche Aufmerksamkeit und an eine große Zahl von Einzelbeo-

bachtungen. Um planmäßig in der Sache vorzugehen und zugleich um die Erfassung des einzelnen pflanzlichen Individuums möglichst zu erleichtern, so daß auch diejenigen, denen derartige Arbeiten noch neu sind, sich damit befassen können, ist es sehr zweckmäßig, ein grundlegendes Pedigree-Schema aufzustellen, welches tunlichst alle in Frage kommenden morphologischen und biologischen Erscheinungsmomente einer Graspflanze umfaßt. Dieses Schema muß alle, sowohl in alten wie in neuen Werken der Botanik und Landwirtschaft vorkommenden, auf die Gräser sich beziehenden Begriffe enthalten und geordnet nach dem Bau der Pflanze übersichtlich umfassen. Mit Hilfe der hierdurch ermöglichten morphologischen Analyse wird es leichter sein, die einzelnen Typen zu erfassen. Ich betone, daß derartige Hilfsmittel für den Praktiker, der züchterische Veranlagung besitzt, nicht nötig sind. Der Wissenschaftler, dessen Arbeiten sich in dem logischen Aufbau der Forschung passend eingliedern müssen, kann nicht anders verfahren und muß alle Untersuchungen, so unwichtig sie zunächst erscheinen mögen, bis auf die letzten erkennbaren kleinen Teile seiner Objekte durchführen.

Die Beobachtungen werden sich also erstrecken, um einen Teil anzuführen, bei dem Wurzelsystem der Pflanze auf die Art und Ausbreitung der Wurzel, auf ihre Stärke und Verzweigung, auf ihr Verhalten bei öfterem Schnitt der grünen Masse (Untersuchungen von Krauß in München), bei dem Halme auf seine Höhe, Querschnitt ob rund, gefaltet oder kantig; bei den Blättern auf ihre Zahl, Größe, Behaarung, Farbe und Stellung, ob steil, gespreizt, hängend, gewölbt, auf die Form der Rispe, ob zylindrisch, abgerundet, spitz, hängend, steil oder spreizend, auf den Besatz der Rispe und auf die Reifezeit. Sehr wichtig ist auch die Beobachtung des Blütenbeginns, der Blütendauer, die Art der Bestäubung, die Zahl der Achsen und die Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge.

Es würde zu weit führen, hierauf näher einzugehen. Derartige Untersuchungen lehren den damit beschäftigten, das was schon Aristoteles als die Grundlage aller Weisheit erklärte, das Beobachten, Urteilen und Handeln. Das Handeln, in diesem Falle das Züchten, ergibt sich für den, der solche Arbeit leistet von selbst. Bei den grundlegenden Arbeiten des Studiums der Morphologie und Biologie der Gräser ergibt sich bald eine große Zahl von Aufgaben, die eben so praktischen wie wissenschaftlichen Forderungen entspringen, z. B. die Frage der Bestäubung. Wie verhält es sich mit Selbstbestäubung? Unter welchen Verhältnissen und in welchem Prozentsatz tritt sie ein bei Verteilung der Horste? Tritt sie ein bei verschiedener Ernährung geteilter Horste, deren Pollen man gegenseitig verwendet? Wie sind die Schutzvorrichtungen des Züchters gegen Fremdbestäubung, die bei Gräsern, die nach dem, was bisher über sie bekannt wurde, eine allgemeine ist, wenn auch im einzelnen Falle Selbstbestäubung nachgewiesen wurde.

Es fragt sich, wie groß der Einfluß fremden Pollens auf die Nachkommenchaft ist und ob für die praktische Züchtung eine eingehendere züchterische Behandlung nötig ist, oder ob die einfache Formentrennung auch genügt.

Es kann diese Frage im gewissen Sinne schon durch die einfache Überlegung entschieden werden. Stammen die Pflanzen, die geprüft werden sollen, aus einem Typengemenge, dessen Einzelpflanzen sich schon seit jeher gegenseitig befruchteten,

wie es auf großen Naturwiesen, von tausenden von Hektaren mit gleichartigen Verhältnissen der Fall sein kann, so dürfte der Unterschied in den Nachkommen nicht so groß sein, daß er in der praktischen Züchtung eingehendere Berücksichtigung verdiente. Anders kann das dort sein, wo 2 floristisch ganz verschiedenen Gebiete aneinander stoßen, wie bei schroffem Übergang einer Kalkflora des Berglandes zu der eines Moorgebietes des Flachlandes.

Von einem Phleumhorste, den ich unter solchen Bedingungen fand, und der reich an Blättern wie Samen war, erntete ich 4732 Samen. Ein kleiner Teil hiervon wurde ausgesät und 100 Sämlinge in Töpfe und etwa 500 ins freie Land gepflanzt. Die Töpfe bekamen das gleiche Bodengemisch von Sand und Torf und die gleiche künstliche Düngung. Wasser wurde im Überschuß gegeben. Leider war es mir nur möglich, diesen Versuch, bei dem die Modifizabilität ausgeschaltet war, ein Jahr zu prüfen. Das Ergebnis war, was morphologische Verschiedenheit anbelangt, recht gering. Hierbei war das Verhalten der Topfkulturen wie der Freilandpflanzen gleich. Es waren unter den 600 Pflanzen etwa 20, die sich morphologisch mehr oder weniger abweichend von dem Gesamttypus verhielten. So durch besonders schöne Rosettenbildung und starke Drehung der Blätter. Eine einzige Pflanze war auffallend. Bei den wenigen Abweichungen vom Gesamtbilde konnte man dem äußeren Anschein nach ebenso gut die Variabilität eines Homozygoten vermuten. Die heterozygotische Verschiedenheit kann eben unter Umständen für die Praxis ohne Bedeutung sein. Ich vermutete gerade bei dem gewählten Objekt, ob seines Standortes das Gegenteil. Eine spätere Überlegung sagte mir jedoch, daß die Zeit der Blüte, in, wenn auch nahe angrenzenden floristischen Gebieten eine verschiedene sein kann und so die Fremdbestäubung der einheitlichen Formen des gleichen Gebietes bei der Nachkommenschaft doch nahezu Ausgeglichenes finden läßt.

Für den praktischen Züchter wäre auch nach dem Urteil des einen Jahres kein Grund vorhanden, hier den Einfluß der Fremdbestäubung besonders zu berücksichtigen. Jedenfalls liegt es für ihn nahe, in solchem Falle aus den Nachkommen der zumeist nur in Größenverhältnissen unterschiedlichen Saat eine Gruppe der gleichartigsten herauszulesen und sie der gegenseitigen Bestäubung zu überlassen.

Daß es bei Sammlung in alten von Kultur noch wenig berührten Grasbeständen möglich sein wird, Gräser zu finden, deren Einzelhorsternテナусаaten keine auffällige Typenverschiedenheit bringt, davon bin ich überzeugt. Man wird dann leicht eine Landsorte von annähernder Ausgeglichenheit trotz Fremdbestäubung zusammenstellen können, welche fürs erste praktischen Ansprüchen vollständig genügt. Wie sich dann solche Sorten bei besserer Pflege und Düngung verhalten, ist eine Frage für sich. Es ist anzunehmen, daß wir in dieser Hinsicht entsprechend der bei der Getreidezüchtung gemachten Entwicklung auch bei den Gräsern diejenigen erst selektieren müssen, die bessere Kultur besser lohnen. Nicht die Futtermasse, die man mit Düngung zu großer Höhe steigern kann, sondern die Qualität im Zusammenhang mit der Masse, ist dann das Zuchtziel.

Erst in späterer Zeit wird die chemische Analyse und der vergleichende Fütterungsversuch bei den neugewonnenen deutschen Gräsern eine Rolle spielen. Zunächst

ist es wichtig, die besten kleinen Arten innerhalb der verschiedenen Arten der Kulturgräser bei uns zu finden und sie zu studieren.

Während auf der einen Seite Ausgeglichenheit herrschen kann, finden wir bei Sammlungen in verschiedenen Gegenden und oft auch innerhalb geringer Grenzen die denkbar größte Verschiedenheit der gesammelten Horste. Fast jeder gibt ein anderes Bild, das natürlich bei der Feinheit der Objekte umso besser hervortritt, wenn wir die Horste in vollständig einheitlichem Bodengemisch oder in künstlichem Substrat kultivieren.

Die große Reichhaltigkeit der Variationen gibt fast täglich neue Gesichtspunkte, und man sieht sich in die Enge getrieben bei der Anzahl der Forderungen, die für denjenigen, der Wissenschaft und Praxis bei der Gräserbearbeitung verbinden will, erwachsen. Da ist es das Beste, sich auf eine Art zu beschränken und wenn auch mit Schmerz anderes bei Seite zu stellen, und dies nun nach praktischen Gesichtspunkten zu behandeln.

Innerhalb der Art finden wir außer der durch Fremdbestäubung hervorgerufenen Variabilität auch Horste mit größeren Unterschieden, die wir dann als Unterarten bezeichnen müssen, z. B. bei Gräsern, die keinen geschlossenen Rasen bilden, auch kriechende Formen, so z. B. bei *Phleum*. Auch der Begriff des Untergras-Typus scheint sich bei oberflächlicher Betrachtung zu verschieben, denn wir finden bei den oberen Gräsern solche, welche fakultativ die Rolle eines Untergrases spielen könnten, da sie entweder sich durch niederen Wuchs und reichlicher Bodenblätter auszeichnen, während die anderen schon an der Blüte stehen. Ob dieses Verhalten aber günstig ist, ist vor der Hand nicht zu entscheiden, weil ausschlaggebend für den Titel Untergras die Fähigkeit ist, im Schatten zu wachsen, und hier ein reichliches und gutes Futter zwischen den weniger dankbaren Sonnenkindern zu geben.

Untersuchungen allgemeiner Art, die für den Grassamenbau Bedeutung haben, wie über die Reife und Ernte des Samens der verschiedenen Gräser, über die Bewertung der Saaten des Auslandes, über die Zusammensetzung und Veränderung der Grasnarbe, sind von verschiedenen Forschern angeregt und im Gange. So z. B. über die Reifezeit und die Zeit der Ernte. Dank den Anregungen von Falke und der D.L.G. wird der Erkenntnis von Gräsern durch Anlage der Gräsergärten zur Belehrung der Landwirte jetzt mehr und mehr gedient. Falke hat auch in seinem Buch „Die Dauerweiden“ auf die lokalen Gräsergärten besonders hingewiesen, zur Ermittlung der für die betreffende Gegend passenden Arten. Durch seine Bemühungen haben wir für die Weide und ihre Gräser sehr viel Interesse gewonnen; für die Wiese hingegen ist leider noch recht wenig Liebe vorhanden.

Die Zusammensetzung der Grasnarbe wird durch Bestimmung der Arten und durch Triebzählung ermittelt. Die Triebzählungen sind jedoch nicht wesentlich, auch ist die Zahl der Triebe nicht genau zu ermitteln. Auf die Arten und ihre Zahl pro Quadratmeter Bodenfläche kommt es an. Durch Ausstechen von Narbenstücken von der Größe eines qdem an den verschiedensten Stellen der Wiese und deren Zusammensetzung zu einem Quadratmeter, den man im Laufe des Jahres beobachtet, ist es möglich, ein Urteil über die Qualität eines Bestandes abzugeben, wenn man nicht in der Lage ist, an Ort und Stelle die Beobachtungen zu machen.

Um die Veränderung der Grasnarbe zu studieren, halte ich es für vorteilhaft, dies nicht mit Ausfaat bekannter und im prozentischen Verhältnis festgelegten Arten zu tun, sondern mit Stecklingen. Man hat hier größere Sicherheit für die Ausgangsflora. Von größerem Werte wären solche verschiedenartig zusammengesetzte Beete inmitten einer Feldlage, die durch ihre Bewirtschaftungsweise kein Gräslein aufkommen läßt und die auch keine Wiesen hat, sodaß der Anflug vollständig vermieden ist. Mit diesem Versuche können zugleich die Wirkungen des Abweidens und Abmähens verbunden werden.

Die Anwendung der Stecklinge, richtig gesagt Horstteile, die bei der Züchtung eine große Rolle spielt, weil die vegetative Vermehrung eine leichtere Beurteilung eines Grasshorstes infolge des einheitlichen Bildes, das eine Vermehrung bietet, ermöglicht, andernteils, weil wir die Anbaufläche hierdurch ohne geschlechtliche Vermehrung vergrößern, hat für die obige Verwendung und auch für die Beurteilung des Wertes des betreffenden Horstes eine Einschränkung zu erfahren, wenn der Horst, welchem der Steckling entnommen ist, schon ein beträchtliches Alter hat. Die Triebentwicklung der alten Horste, die nicht durch steten Anflug, den man nicht kontrollieren kann, wenn man im Freien einen Horst findet, günstiger vorgetäuscht wird, ist naturgemäß recht gering und jeder, der von vielen Horsten je einen Steckling in gleiche Verhältnisse bringt, wird dies finden. Für die genaue Bewertung der Leistung eines Grasses im Vergleich zu anderem ist deshalb von Stecklingen aus Sämlingen auszugehen. Man nimmt natürlich dann solche, die dem Typus der erwählten Mutterpflanze möglichst nahe stehen. Für genaues Arbeiten halte ich es für besser, von Einzelhorsternテナussaaten und Stecklingsentnahme von den besten Sämlingen auszugehen.

Zur Technik der Grasszüchtung hat Frumwirth eingehendes und auch Lang in dem verfloffenen Jahre einiges gebracht. Die Wege sind danach vorgezeichnet und klar in ihrer Begründung.

Über die Zweckmäßigkeit unserer Arbeiten wird uns erst nach Jahren des Lebens Meisterin, die Erfahrung belehren. Vielleicht dient das, was ich in der kurzen Zeit, in der ich mich mit Gräsern beschäftigen konnte, beobachtete und mir dachte, einem oder dem anderen der Wenigen, die auf diesem schwierigen Gebiete im Vorkampfe sind.

Allgemeine Rundschau.

Tierhaltung.

Was lehren die im Veterinärinstitut der Universität Leipzig bisher durchgeführten Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose? Unter diesem Titel veröffentlicht Prof. Dr. A. Eber-Leipzig im Centralblatt für Bakteriologie 2c. 70. Band, Heft 576 „kritische und antikritische Bemerkungen zur Arteinheit der Säugetiertuberkelbazillen“, deren zusammenfassende Schlußfolgerungen hier wiedergegeben seien.

„Die Rindertuberkulose spielt eine nicht zu unterschätzende Rolle als Quelle der Menschentuberkulose.“

Es gilt dieses in erster Linie für Kinder, welche die vom Rinde stammenden Tuberkelbazillen mit der Nahrung (Milch, Butter) aufnehmen und dadurch gelegentlich tuberkulöse Veränderungen im Verdauungskanale und den zugehörigen Lymphdrüsen erwerben können, die sich weder makroskopisch noch mikroskopisch von den durch Menschentuberkelbazillen erzeugten krankhaften Veränderungen unterscheiden.

Die durch Rindertuberkelbazillen erzeugten krankhaften Veränderungen sind nicht immer gutartig und auf den Ort ihrer Entstehung beschränkt; sie können sich in gleicher Weise wie die durch Menschentuberkelbazillen verursachten im Körper ausbreiten und den Tod herbeiführen.

Auch in den tuberkulösen Veränderungen erwachsener, an allgemeiner Tuberkulose gestorbenen Menschen können gelegentlich rindervirulente Tuberkelbazillen als alleinige Krankheitsursache nachgewiesen werden.

Durch systematische intraperitoneale bzw. gleichzeitige subkutane und intraperitoneale Verimpfung tuberkulösen Materials von Meerschweinchen, die mit nicht rindervirulentem tuberkulösen Materiale vom Menschen oder mit Reinkulturen aus solchem subkutan infiziert sind, auf junge Rinder, ist es uns in einer beschränkten Anzahl von Fällen gelungen, Bauchfellknötchen zu erzeugen, die sich bei gleichzeitiger subkutaner und intraperitonealer Weiterimpfung auf neue Versuchsrinder für diese virulent erwiesen.

Der Versuch, dieselbe Wirkung durch gleichzeitige subkutane und intraperitoneale Übertragung der aus dem Ausgangsmateriale gezüchteten Reinkulturen auf Rinder zu erzielen, ist im ganzen nur einmal geglückt.

Während die aus den Bauchfellknötchen der zuerst geimpften Rinder gezüchteten Reinkulturen bei einfacher subkutaner Rinderimpfung eine zwar erhöhte, aber noch nicht typische Rindervirulenz erkennen ließen, erwiesen sich die aus den Bauchfellveränderungen der an akuter Impftuberkulose gestorbenen Rinder gezüchteten Reinkulturen auch bei subkutaner Impfung für Rinder hochgradig virulent und glichen auch in ihrem sonstigen biologischen Verhalten den Rindertuberkelbazillen.

In zwei von den 7 Fällen gelungener Virulenzsteigerung ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß bereits im Ausgangsmateriale ausschließlich Rindertuberkelbazillen vorhanden waren, die infolge längeren Verweilens im menschlichen Körper in dem einen Falle eine geringgradige, im andern Falle aber eine erhebliche Abschwächung ihrer Virulanz erlitten hatten.

Für die übrigen 5 Fälle von Virulenzsteigerung trifft eine solche Vermutung nicht zu, auch liegen keine zwingenden Gründe vor, anzunehmen, daß in diesen Fällen in dem menschlichen Ausgangsmateriale Rindertuberkelbazillen neben Menschentuberkelbazillen entweder von Anfang an bereits vorhanden waren oder im Laufe der Umwandlungsversuche hinzugekommen sein könnten.

Wir halten uns daher für berechtigt, in diesen Fällen die durch systematische Weiterimpfung erzeugte Virulenzsteigerung als Typenumwandlung zu deuten, und erblicken in dem Umstande, daß eine solche, wenn auch nur in einer beschränkten Zahl von Fällen, unter gewissen Voraussetzungen möglich ist, einen Beweis für die nahe Verwandtschaft der beiden bei Säugtieren vorkommenden, von Rosset, Weber und Heuß als *Typus humanus* und *Typus bovinus* bezeichneten Tuberkelbazillenstämme.

Wir müssen es unentschieden lassen, ob das Gelingen der Typenumwandlung von gewissen Besonderheiten der in dem Ausgangsmateriale vorhandenen Tuberkelbazillen (atypische Stämme) oder von individuellen Eigenschaften der Versuchsrinder bzw. von beiden Faktoren gemeinsam abhängig ist. Für die erstere Auffassung würden unsere eigenen Erfahrungen mit 2 Fällen und bis zu einem gewissen Grade auch die neueren Untersuchungen der englischen Tuberkulosekommission über *Lupus* sprechen."

Fütterung.

Ein Pferdefütterungsversuch mit getrockneter Bierhefe ist in der landw.-chemischen Versuchsstation Wien durchgeführt. Es berichtet über ihn Dr. Otto v. Szabel in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich 1913, Heft 9. Dort sind die Ergebnisse folgendermaßen zusammengefaßt:

Die Trockenhefe wird von den Pferden sofort oder nach kurzer Gewöhnung willig genommen. Ein anormales Verhalten der Tiere ist nicht zu beobachten. Der Kot wird durch die Hefegabe nicht verändert.

Die Ausnützung der Nährstoffe ist mit Ausnahme des Fettes und bei dem vollständigen Haferentzuge auch der Rohfaser eine günstigere als bei der bloßen Haferfütterung.

Nach dem Ergebnisse dieses Versuches ist die Trockenhefe geeignet, bei gleichzeitigem Ersatz der fehlenden Kohlehydrate einen Teil oder auch die ganze Hafergabe bei der Pferdefütterung zu ersetzen.

Inwieweit dieser Haferersatz sich im landwirtschaftlichen Betriebe bewährt, hängt im wesentlichen von den Kosten dieses Haferersatzmittels ab und wie sich die Pferde der dauernden Hefefütterung gegenüber verhalten. Es ist wohl als gewiß anzunehmen, daß mindestens ein teilweiser Ersatz des Hafers durch die Hefe praktisch in jeder Hinsicht von Erfolg begleitet sein wird.

! Düngung.

Über die Einwirkung des kohlensauren Kalkes bei der Düngung von Haferkulturen mit Mono- und Dicalciumphosphat stellte Dr. W. Simmermacher im landwirtschaftlichen Institut Königsberg (Abteilung für Pflanzenbau), Untersuchungen an, aus denen sich ergibt, daß der kohlensaure Kalk bei der Düngung mit einbasischphosphoräurem Kalk keinen verminderten Einfluß auf die Höhe der Ernteerträge ausgeübt hat. Geringer hat er die Aufnahme der Phosphorsäure durch die Pflanzenswurzel etwas erschwert, sodaß er namentlich bei den stärkeren Phosphorsäuredüngungen eine deutliche Depression in der Aufnahme dieses Nährstoffes hervorgerufen hat.

Bei der Düngung mit zweibasisch-phosphoräurem Kalk hat der kohlensaure Kalk sowohl auf die Höhe der Ernteerträge als auch auf die Resorption der Phosphorsäure durch die Haferwurzel einen stark deprimierenden Einfluß ausgeübt. Die Erntemehrerträge gingen bei den Versuchen, die sowohl Dicalciumphosphat als auch kohlensauren Kalk in steigenden Mengen erhalten hatten, herab bis auf 80% der bei kalkfreier Düngung erhaltenen Mehrerträge. Wurde dagegen nur der kohlensaure Kalk in steigenden Mengen verabfolgt, das Dicalciumphosphat dagegen überall in gleicher Gabe, so wurden die Mehrerträge rasch bis auf fast 50% der ohne Beidüngung von kohlensaurem Kalk erhaltenen Erträge vermindert. In analoger Weise wurde die Aufnahme der Phosphorsäure aus der Düngung herabgedrückt. Bei den erstgenannten Versuchen ging die Phosphorsäureaufnahme bis auf 59—57%, bei den anderen Versuchen bis auf 54% der bei kalkfreier Düngung bewirkten Aufnahme zurück. Im Zusammenhang mit diesen Erscheinungen konnte auch bei der Ausnützung der Phosphorsäure und bei dem Prozentgehalt der Erntetrockensubstanz an Phosphorsäure der stark deprimierende Einfluß des Kalkes nachgewiesen werden.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist ferner die Tatsache, daß die Versuche den klaren Beweis dafür erbringen, daß das Gesetz des Minimums in der von E. A. Mitscherlich zuerst ausgesprochenen quantitativen Formulierung nicht nur für die Erträge an Korn, Stroh und Wurzeln, sowie für die Summen dieser Produkte Gültigkeit hat, sondern sich auch auf die Nährstoffaufnahme, die Ausnützung der Nährstoffe, sowie den Prozentgehalt der Nährstoffe in der Pflanzentrockensubstanz erstreckt. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die quantitative Fassung des Gesetzes des Minimums, wonach die Änderung in der Pflanzenproduktion, wenn alle hierfür maßgebenden Faktoren bis auf einen im optimalen Verhältnis vorhanden sind, sich in logarithmischer Funktion dieses einen Faktors vollzieht, Allgemeingültigkeit hat. Natürlich ist es nötig, dies noch für eine Reihe von Faktoren zu beweisen. (Auch für den Faktor „Wasser“ ist dies gelungen, vergl. Landw. Jahrbücher). Die Versuche zeigen ferner, daß in allen Fällen, bei denen die Wirkung eines Düngemittels untersucht werden soll, es unrichtig ist, daselbe nur in einer Gabe zu verwenden. Sollen sichere Schlüsse gezogen werden, so muß vorerst die logarithmische Funktion, nach der sich der Ertrag, die Nährstoffaufnahme usw. mit dem im Minimum befindlichen Düngemittel ändert, festgestellt werden. Erst dann können andere, diese Wirkung beeinflussende Faktoren zur Untersuchung herangezogen werden. Auch diese Änderungen dürften sich als logarithmische Funktionen erweisen. Jedenfalls lassen die vorliegenden Untersuchungen ahnen, daß die beim Wachstum der Pflanze sich abspielenden Vorgänge, mögen sie im einzelnen noch so kompliziert erscheinen, doch nach relativ einfachen Gesetzen verlaufen; zeigt es sich doch, daß

die Änderungen dieser Vorgänge sich in derselben Weise darstellen lassen, wie die bei vielen einfachen, rein chemischen Reaktionen auftretenden Verschiebungen. Auch hier läßt sich der Reaktionsverlauf durch logarithmische Funktionen darstellen, während die in Frage kommenden Kräfte bei sonst gleichen Verhältnissen direkt den wirkamen Massen proportional sind.

Zur Frage der Ammoniakverdunstung aus Boden liefert die agr. chem. Versuchsstation Berlin einen experimentellen Beitrag. Nach den Berichten von **D. Lemmermann** und **L. Fresenius** in den Landwirtschaftlichen Jahrbüchern führten die Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen:

Jeder Boden verhält sich hinsichtlich der Absorption von Ammoniak individuell verschieden.

Die Einwirkung des kohlensauren Kalks auf die Verflüchtigung des kohlensauren Ammoniaks aus Boden ist verschiedenartig.

Je nach dem Charakter des Bodens beeinflusst der kohlensaure Kalk die Ammoniakverdunstung günstig, ungünstig oder garnicht.

Die Absorption der Ammoniumsalze beruht bei den zur Untersuchung herangezogenen Böden fast vollständig auf Basenaustausch der zeolithartigen Verbindungen des Bodens.

Bei einzelnen Böden ist die Größe der Ammonkarbonatgabe bestimmend für die Art der Beeinflussung des kohlensauren Kalkes auf die Verdunstung des ersteren; eine günstige Wirkung des Kalkes zeigte sich bei diesen Böden lediglich bei den höheren N-Gaben, während bei niedrigen N-Gaben der Kalkzusatz ungünstig wirkt. Es scheint hiernach die absolute Menge des Stickstoffs von ausschlaggebender Bedeutung zu sein.

Endlich scheint auch die Menge des austauschbaren Kalks von Einfluß auf die Wirkung des Kalkes bei der Festlegung des Ammoniaks zu sein.

Pflanzenbau.

Wie beeinflusst die Düngung die Beschaffenheit des Bodens und seine Eignung für bestimmte Kulturgewächse? Die Frage behandelt Dr. **Rausberg** auf Grund der Poppelsdorfer Dauerdüngungsversuche. Nach seinen Angaben in den Landwirtschaftlichen Jahrbüchern, XLV. Band, wurden für die einzelnen Fruchtarten des fünfjährigen Umlaufes folgende Düngungs- und Standortansprüche ermittelt: Winterroggen zeichnete sich in jeder Beziehung durch große Genügsamkeit aus. Reichere Dünggaben lohnte er nur in geringerem Maße. Loderer Boden schien dem Roggen als Standort besser zuzufügen als dichter. Die Bodenreaktion beeinträchtigte in keiner Weise die Roggenernte. Hafer erforderte vor allem Bereitstellung leichter aufnehmbaren Stickstoffs, den er in Form von Chilisalpeter bei weitem bevorzugte. Abgesehen vom Stickstoff war das Gedeihen des Hafers in hohem Maße an die Gegenwart von genügend Kali geknüpft. Beziehungen zwischen Reaktion, sowie Loderheitszustand einerseits und Ertrag andererseits waren nicht festzustellen.

Gute Erbsenerträge konnten nur bei gleichzeitiger Verabfolgung von Kali und Kalk erzielt werden. Fehlen eines dieser Stoffe bedingte genau dieselben Minderernten, welche die Borenthaltung beider nach sich zog.

Die Kartoffel wahrte ihren Ruf einer typischen Kalipflanze, indem vor allen übrigen Nährstoffen das Kali ungemein ertragssteigernd wirkte. Dementsprechend erlitten die Ernten die empfindlichste Einbuße, sobald es an Kali mangelte, mochten im übrigen alle anderen Stoffe reichlich geboten sein. Dieser Fall traf besonders für jene nicht mit Kali versehenen Parzellen zu, wo Kalk oder Magnesia in der ersten Versuchsperiode den Boden an Mineralbestandteilen stark erschöpft hatte. Im Vergleich zum Kali vermochten Stickstoff und Phosphorsäure nur in untergeordnetem Maße die Ertragshöhe zu bestimmen. Das schwefelsaure Ammoniak bewährte sich zu Kartoffeln besser als Chilisalpeter. Gegenüber der Bodenreaktion zeigte sich die Kartoffel unempfindlich; denn bei Gegenwart aller übrigen Nährstoffe, darunter allerdings auch Magnesia, vermochte das Fehlen von Kalk in keiner Weise ertragsvermindernd zu wirken. Die höchsten Kartoffelernten wurden durch 200 dz Stallmist, unterstützt durch mineralische Kali- und Phosphatdünger, erzielt, trotz unzureichender Alkalität der fraglichen Parzelle.

Die Zuckerrübe verlangte, sollte sie hervorragende Erträge bringen, gleichzeitige Erfüllung folgender Voraussetzungen:

- a) Vorhandensein leicht aufnehmbaren Stickstoffs,
- b) Gegenwart genügender Kalimengen,
- c) gesteigerte Alkalität im Verein mit günstiger Struktur des Bodens.

In dem Verhältnis, in dem eine oder zwei oder gar sämtliche drei genannten Voraussetzungen nicht zutrafen, sanken die Ernten mehr und mehr. Zur Kartoffel stand die Rübe in mannigfacher Gegenfah. Auch bei ihr machte sich zwar die Kalivirkung am ausgeprochensten geltend, doch blieben diese Erscheinungen hinter den bei der Kartoffel beobachteten merklich zurück. Dafür trat der Einfluß von Stickstoffdüngung ungleich schärfer hervor. Trotz Darbietung von Magnesja reagierte die Rübe deutlich auf Kaliummangel des Bodens, wie sie überhaupt an die Basizität des Standortes höhere Ansprüche stellte. Während die Kartoffel das schwefelsaure Ammoniak dem Chilisalpeter vorzog, ergab sich für die Rübe das umgekehrte Bild. Die beiden Hackfrüchte unterschieden sich weiter dadurch, daß die Düngung den Stärkegehalt der Kartoffel nachhaltiger beeinflusste als den Zuckergehalt der Rübe, daß ferner Kalisalzgaben die Qualität der Kartoffelknollen verringerten, dagegen die Reishaffenheit der Rüben verbesserten. Als beiden Hackfrüchten gemeinsam wurde geringere Ertragssteigerung durch Phosphorsäure, sowie der günstige Einfluß des schwefelsauren Ammoniaks auf die Kohlehydratbildung beobachtet.

Literatur.

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikulturchemie. Dritte Folge, XV. 1912. Der ganzen Reihe 25. Jahrgang. Unter Mitwirkung von Bleuel, Kalb, Krug, Mach, Neumann, Stift, Will. Herausgegeben von Prof. Dr. Th. Dietrich, Geh. Reg.-Rat in Hannover. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1913. Preis 28 M.

In der alten Form ist der bekannte Jahresbericht für Agrikulturchemie für das Jahr 1912 erschienen, der wieder in Referaten, die je nach der Wichtigkeit ausführlicher oder weniger ausführlich gehalten sind, über die im Berichtsjahre veröffentlichten Arbeiten agrikulturchemischer Art, berichtet. Der allen, die sich mit Agrikulturchemie im weitesten Sinne beschäftigen, unentbehrliche Jahresbericht bedarf keiner besonderen Empfehlung. Das frühzeitige Erscheinen des neuen Bandes ist mit Freuden zu begrüßen.

von Seelhorst, Dr. G., o. ö. Professor und Direktor des landwirtschaftlichen Instituts der Universität Göttingen. **Der Verbleib des Gründüngungsstickstoffs im Sandboden auf Grund von Vegetationsversuchen.** Untersuchungen, angestellt im Auftrage der Düngerabteilung der D.L.G. Berlin 1913. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.

Ein ausführlicher Bericht über die durch eine Reihe von Jahren in großen Vegetationskästen durchgeführten Versuche, die das ihrige zur Klärung der behandelten Frage, soweit diese überhaupt durch Versuche in Kästen, Töpfen u. zu klären ist, beitragen.

Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Band 28. Lieferung 2. Für Mitglieder kostenlos; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW). 2 M.

Diese Lieferung enthält die Verhandlungen der Straßburger Wanderversammlung. Die landwirtschaftlichen Verhältnisse des Ausstellungslandes nehmen darin einen breiten Raum ein und kommen nicht allein in den Vorträgen über die badische und elsäß-lothringische Landwirtschaft im allgemeinen, über den Handelsgewächsbau im besonderen, sondern auch in den Berichten über die Tierausstellung zum Ausdruck. Saatzuchtfragen engerer und allgemeinerer Art, Erörterungen aus dem Wein- und Obstbau, wie auch koloniale Fragen schließen sich an.

Sorauer, Prof. Dr. Paul. **Handbuch der Pflanzenkrankheiten.** Dritte, vollständig neubearbeitete Auflage in Gemeinschaft mit Prof. Dr. G. Lindau und Dr. L. Reh herausgegeben. Mit zahlreichen Textabbildungen. Lieferungen 20—27 (Schluß). Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1090—1913. Preis der Lieferung 3 M.

Mit der Doppellieferung 26/27 ist das groß angelegte Werk abgeschlossen, dessen ersten beiden Bände, die nicht parasitären Krankheiten bezw. die pflanzlichen Parasiten behandelten, während der jetzt vollständig vorliegende dritte, von Dr. Reh bearbeitete Band die tierischen Feinde der Pflanzen umfaßt. Es war gewiß keine leichte Aufgabe, dieses letztere weit ausgebehnte Gebiet, dessen Spezialliteratur dreist als unübersehbar bezeichnet werden kann, zusammenfassend zu bearbeiten, wie es die Eingliederung in ein Handbuch verlangt und Niemanden wird es überraschen, wenn ihm beim Gebrauch des Bandes hie und da eine Lücke entgegentritt, oder wenn einzelne Abschnitte knapper behandelt sind, als er es im Interesse seiner schnellsten Orientierung wünschen möchte. Im Ganzen aber wird dieser Band ein trefflicher Ratgeber Allen sein, die sich mit Pflanzenfeinden zu beschäftigen haben, zumal die Hinweise auf die wichtigere Literatur eingehendere Studien erleichtern.

Das ganze dreibändige, unter Sorauers Leitung herausgegebene Werk wird für viele ein unentbehrliches Handbuch sein, das besonders den Pflanzenschutzstellen die Lösung ihrer Aufgaben zu erleichtern vermag.

Müller, Dr. Karl. Die Frauenarbeit in der Landwirtschaft. (Soziale Tagesfragen, 43. Heft. Herausgegeben vom Volksverein für das katholische Deutschland). Volksvereins-Verlag G. m. b. H. M.-Glabach 1913. Preis 80 S.

Entsprechend der großen Bedeutung, die die Frauenarbeit für die Landwirtschaft besitzt, versucht der Verfasser nicht allein auf Grund der Berufsstatistik ein klares Bild über den Umfang der landwirtschaftlichen Frauenarbeit, über Alter und Familienstand der in der Landwirtschaft beschäftigten Frauen zu entwerfen und dieses Bild durch die Darstellung der Art der Frauenarbeit und der Lohnverhältnisse zu ergänzen, sondern er zeigt auch, welchen Einfluß auf die gesamte Landwirtschaft die kulturelle und soziale Hebung der Frau auf dem Lande haben muß. Wie diese Hebung nach Ansicht des Verfassers zu erreichen ist, wird eingehend behandelt. Wir empfehlen das Heft der Beachtung unserer Leser.

Müffelmann, Dr. Leo. Die moderne Mittelstandsbewegung. (Aus Natur und Geisteswelt. 417. Bändchen). Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Berlin. Preis geb. 1.25 M.

Das Buch gibt ein klares Bild der modernen Mittelstandsbewegung und des Wesens, sowie der Bedeutung des Mittelstandes. Dabei werden die Forderungen des alten und neuen Mittelstandes auf ihre Durchführbarkeit geprüft und so eine Basis für die Beurteilung der teilweise widersprechenden Forderungen gewonnen. Zur eingehenden Orientierung über die zur Zeit viel, aber meist sehr unklar behandelte Mittelstandsfrage eignet sich das Buch sehr gut.

Vater, Richard, Geheimer Bergrat, Professor an der Bergakademie Berlin. Die Dampfmaschine. II. Ihre Gestaltung und Verwendung. Mit 95 Abbildungen und einer Tafel. (Aus Natur und Geisteswelt. 394. Bändchen). Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Berlin 1913. Preis geb. 1.25 M.

Dieses Buch kann als Ergänzung des Bändchens Dampfmaschine I vom gleichen Verfasser gelten. Es gibt in gedrängter Kürze eine gute Übersicht über die baulichen Einzelheiten und die verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten der Kolbendampfmaschine, die durch zahlreiche, meist nach eigenen Skizzen oder photographischen Aufnahmen hergestellte Abbildungen erläutert wird.

Wand, Dr.-Ing. Chr., Baurat. Kulturgeschichte des deutschen Bauernhauses. Zweite Auflage. Mit 71 Abbildungen im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. 121. Bändchen). Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Berlin 1913. Preis geb. 1.25 M.

Diese zweite Auflage des sehr lesenswerten Buches zeigt im ganzen wenig Veränderungen, gegenüber der ersten Auflage und hat nur die wichtigen neuen Forschungsergebnisse berücksichtigt. Es ist sehr geeignet, zur Beschäftigung mit deutschem Bauerntum anzuregen und Verständnis für deutsche Bauernkunst zu wecken.

Fausser, Otto, Bau- u. Technik. Mitglied der kgl. Württemb. Regierung des Jagstkreises in Ellwangen. **Rekulturationen I: Allgemeines, Entwässerung.** Mit 44 Abbildungen. (Sammlung Götschen Nr. 691). G. J. Götschen'sche Verlagsbuchhandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 90 Pfennig.

Dieser Band der Sammlung Götschen enthält trotz der Knappheit der Darstellung das Wichtigste aus dem allgemeinen Teile der Rekulturationslehre und über die Entwässerung und zwar in einer Form und Art, die sich erfreulicherweise vorteilhaft von manchen Büchern, die den gleichen Stoff behandeln, unterscheiden, besonders darin daß neue Arbeiten und Anschauungen berücksichtigt und kritisch gewürdigt sind. Wir empfehlen das kleine Buch der Beachtung unserer Leser.

Wilsen, Wilh., Hauptlehrer. Neuzeitlicher Obstbau. Ein Lehr- und Werkbuch zum Selbstunterricht sowie zum Gebrauche an Seminaren und Landwirtschaftsschulen. Mit vielen Abbildungen. M. Gladbach 1913, Volkvereins-Verlag G. m. b. H. Geb. 75 Pf., postfrei 85 Pf. Partienpreise: zu zwanzig 70 Pf., im Hundert 65 Pf., im halben Tausend 60 Pf.

Ein geschmackvoll ausgestatteter Wegweiser und Führer im Betriebe des modernen Obstbaues, der auch dem Laien ein guter Ratgeber in der Pflanzung und Behandlung der Obstbäume sein und Lust und Liebe zum Obstbau wecken und erhalten kann.

Junt, Dr. Viktor, kgl. preuß. Ökonometat, Landwirtschaftsschuldirektor a. D. **Die Rindviehzucht.** Anleitung zu einer rationellen Züchtung, Ernährung und Benutzung des Rindviehs. Siebente, neubearbeitete Auflage. Mit 51 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1913. Preis geb. 2,50 M.

Diese siebente Auflage des bekannten Buches ist gründlich durchgearbeitet und den heutigen Anschauungen und Erfahrungen angepaßt, im übrigen aber in der Gestaltung des Inhalts und der Art der Darstellung unverändert geblieben, so daß die, denen das Buch bisher ein Führer und Berater war, auch die neue Auflage mit gleichem Nutzen zu Rate ziehen können.

Meyer, Eduard, Herz. Sächs. Domänenrat in Friedrichswerth b. Gotha. **Schweinezucht.** Praktische Anleitung zur Rassewahl, Zucht, Ernährung, Haltung und Mast der Schweine. Zugleich 7. Auflage von May's Schweinezucht. Mit 25 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1913. Preis geb. 2,50 M.

Der vor 6 Jahren erschienenen 6. Auflage des verbreiteten May'schen Buches ist die 7. Auflage gefolgt, die wieder von dem bekannten Züchter, Eduard Meyer, bearbeitet ist, der sich der Mithilfe von Prof. Frölich-Göttingen und Bezirksstierarzt Günther-Gotha erfreute. Wenn das Buch im wesentlichen die alte Gestalt behalten hat, so sind doch einzelne Abschnitte den Fortschritten unserer Erkenntnis entsprechend umgestaltet, so besonders der Abschnitt, der von Schweinestämmen handelt und das Kapitel über die Zuchtmethoden. Wir wünschen auch dieser Aufgabe weite Verbreitung.

Illustriertes Brennerlei-Lexikon. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner herausgegeben von Dr. Max Delbrück. Mit mehreren hundert Textabbildungen. Berlin, Verlag von Paul Parey. Erscheint in 10—12 Lieferungen à 2 M.

Von dem angezeigten Lexikon sind jetzt die Lieferungen 4—7 erschienen, die in Inhalt und Ausstattung eine würdige Fortsetzung der früheren Lieferungen bilden; in knapper aber ausreichender Form sind in zuverlässigster Weise die zahlreichen Artikel gestaltet worden, so daß das ganze Werk jedem Brennerleiinteressenten ein guter Ratgeber sein wird. Es soll bis zum Frühjahr abgeschlossen vorliegen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. Januar 1914.

Heft 2.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Futtereinheiten und Stärkewert. Eine neue Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung v. Milchkühen. Von Direktor Nilsson	S. 41
Die Entvölkerung des Pandes Von Prof. Dr. E. Laur, Prugg (Schluß)	S. 58
Mitteldeutsche Rotviehzucht. Von Privatdozent Dr. F. Schmidt, Bonn	S. 62
Allgemeine Rundschau	S. 70

Futtereinheiten und Stärkewert. Eine neue Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen.

Von Nilsson.

Direktor der „Hausstierabteilung“ bei der „Zentralanstalt für Landwirtschaftliches Versuchswesen“ bei Stockholm.

In dieser Zeitschrift habe ich im Jahrgang 1908, Seite 434, einen Vergleich der Begriffe Futtereinheit und Stärkewert dargelegt, welcher zeigte, daß, wenn im Mittel eine Futtereinheit 0,605 kg Stärkewert entspricht, beide Maße für den Produktionswert der Futtermittel ziemlich genau zusammenfallen. Kellner hat auch in seinen Schriften¹⁾ den erwähnten Vergleich als Beweis für die nahe Übereinstimmung zwischen den beiden Abschätzungsmethoden angeführt.

Schon in der genannten Abhandlung wurde indessen darauf hingewiesen, daß die Abweichungen zwischen diesen beiden Abschätzungsmethoden bei einzelnen Futtermitteln ganz bedeutend sind. Unter den dort angeführten Futtermitteln sind die Abweichungen besonders groß bei Weizenkleie, Mais und Palmkernkuchen. Für denjenigen, der sich etwas eingehender mit dieser Sache befaßt, wird es auch bald klar, daß zwischen der Berechnung nach Futtereinheiten und der Berechnung nach dem Stärkewert ein wesentlicher Unterschied vorhanden ist, welcher am stärksten hervortritt, wenn wir einerseits die Abschätzungen der eiweißreichen und andererseits die Abschätzungen der eiweißarmen Futtermittel nach den beiden Berechnungsarten mit einander vergleichen. Dies zeigt sich deutlich, wenn man die verschiedenartigen Wertbestimmungen einiger der gebräuchlichen Kraftfuttermittel, vor allem der Getreidearten und der Ölkuchen, vergleicht. Wird z. B. 1 kg Gerste als Einheit genommen, so ergeben sich nach der Stärkewertberechnung, wenn man von den schwedischen Mittelanalysen ausgeht, folgende Mittelzahlen für unten stehende Futtermittel, welche Mittelzahlen hier mit den schwedischen Reduktionszahlen auf Futtereinheiten verglichen worden sind.

¹⁾ Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 6. Auflage. S. 595.

kg auf eine Futtereinheit,

	Nach der Stärkerechnung		Nach der	Unterschied in %
	Stärkewert pro 100 kg	Gerste = 1.	gebräuchlichen Reduktions- tabelle	
Gerste	72,0	1,00	1,0	0,0
Mischsaat ($\frac{1}{2}$ Gerste, $\frac{1}{2}$ Hafer	64,7	1,11	1,1	0,1
Erbsen	74,9	0,96	0,8	20,0
Sonnenblumenfuchsen	70,6	1,02	0,9	13,3
Palmerfuchsen	68,2	1,06	1,0	6,0
Erbsen	68,0	1,06	1,0	6,0
Wicken	65,9	1,09	1,0	9,0
Weizenkleie	48,0	1,50	1,2	25,0
Glutenfutter	62,5	1,15	0,95	21,0

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Futtereinheitenberechnung und die Berechnung des Stärkewertes in mehreren Fällen beträchtlich abweichende Resultate ergeben. Zwischen Gerste und Mischsaat aus gleichen Teilen Gerste und Hafer findet eine völlige Übereinstimmung statt, was eine große Bedeutung hat, da Mischsaat in großer Ausdehnung als Normalfutter bei den dänischen Fütterungsversuchen, welche der Futtereinheitenberechnung wesentlich als Grundlage gedient haben, angewandt worden ist. Aber für alle die übrigen, hier in Betracht gezogenen Futtermittel ist der Unterschied, wenn man von den gebräuchlichen Futtereinheitenzahlen ausgeht, sehr bedeutend. Eine nähere Erörterung der Ursachen dieses Unterschiedes in den Resultaten der verschiedenen Abschätzungsmethoden scheint daher eine notwendige Forderung zu sein, besonders da man vielfach das Verhältnis übersehen zu haben scheint, daß die Futtereinheitenberechnung auf Fütterungsversuchen mit Milchkühen beruht, während der Stärkewert durch Fütterungsversuche mit Masttieren zustande gekommen ist. So kann sicherlich die Frage erhoben werden, ob diese beiden Futterabschätzungsmethoden bei der Abschätzung des Futters in den Kontrollvereinen in gleicher Weise anwendbar sind. Nun benutzen die Kontrollvereine in Dänemark, Schweden, Norwegen, Finnland, Schleswig-Holstein, Polen und in Teilen der Ostseeprovinzen die Futtereinheit als Maß für den Nährwert des Futters, während man an vielen Orten in Deutschland zu diesem Zweck den Stärkewert eingeführt hat. Liegt nun ein wesentlicher Unterschied zwischen der Futtereinheiten- und Stärkewertberechnung vor, so darf dieser Unterschied nicht übersehen werden.

Schon bei einer flüchtigen Betrachtung der oben vorgenommenen Zusammenstellung findet man, daß der nachgewiesene Unterschied in der Abschätzung der verschiedenen Fuchsenarten und Hülsenfrüchte mit dem verschiedenen Eiweißgehalt dieser Futtermittel in Zusammenhang steht, und daß also besonders bei der Abschätzung einerseits der eiweißarmen Kraftfuttermittel, wie der Getreidearten, und anderseits der eiweißreichen, wie der Fuchsen und der Hülsenfrüchte, die beiden Berechnungsweise verschiedene Resultate geben. Wir wollen daher zuerst einen kurzen Bericht

über die Fütterungsversuche erstatten, auf welchen die Futterabshägung in diesem Punkte begründet ist¹⁾.

Schon in den Jahren 1891 und 1892 führte das dänische „Versuchslaboratorium“²⁾ auf 8 verschiedenen Gütern eine in ausgedehntem Maße angelegte Versuchsserie aus, um den Futterwert der Ölfuchen im Verhältnis zu Mischsaat zu bestimmen. Die Mischsaat hatte eine chemische Zusammensetzung, welche nahezu mit der bekannten Mittelanalyse übereinstimmt, und die Ölfuchen bestanden aus einer Mischung von $\frac{1}{3}$ Sonnenblumenfuchensamen, $\frac{1}{3}$ Rapsfuchen und $\frac{1}{3}$ Palmkernfuchen. Das Mischsaatschrot und die Ölfuchenmischung wurden gegen einander, kg gegen kg, ausgetauscht, und das Resultat war, daß die Gruppen, die während der Versuchszeit die Ölfuchenmischung erhielten, bedeutend mehr Milch gaben und eine etwas stärkere Zunahme des Lebendgewichts zeigten, als die Gruppen, welche Mischsaat erhielten. Wird dieser vermehrte Ertrag pro 100 kg Ölfuchen berechnet, so betrug er im Mittel 46 kg Milch und 2,2 kg Lebendgewicht. Auf den Fettgehalt und die übrige Zusammensetzung der Milch konnte hingegen kein nennenswerter Einfluß der Futterveränderung festgestellt werden. Da 1 Futtereinheit 3 kg Milch entspricht, so zeigte sich also, daß 100 kg Ölfuchen bei diesem Versuch einen um mindestens 15 Futtereinheiten höheren Futterwert enthielten, als 100 kg Mischsaat, und hierzu kommt noch weiter ein Plus für den günstigeren Einfluß auf das Lebendgewicht der Versuchstiere.

Während der Jahre 1900 und 1901 führte das Versuchslaboratorium einen neuen 2jährigen Versuch aus, um den Futterwert der Trockensubstanz der Wurzelsrüchte zu bestimmen³⁾. Diese Versuchsserie war so angelegt, daß die Wurzelsrüchttrockensubstanz teils in eiweißarmen, teils in eiweißreichen Futtermischungen geprüft werden sollte. Da diese durch Austausch von Mischsaat und Baumwollsaatfuchen kg gegen kg hergestellt wurden, so erhielt man hierdurch einen neuen Vergleich zwischen Getreide und Ölfuchen. Das Resultat zeigte auch in diesem Fall einen bedeutend besseren Ertrag bei den Ölfuchen, als bei der Mischsaat, sowohl hinsichtlich der Milchmenge, als auch des Lebendgewichts der Kühe. Von 100 kg Baumwollsaatfuchen wurden im Mittel 50 kg mehr an Milch und 8,8 kg mehr an Lebendgewicht erzielt, als von 100 kg Mischsaat. Nach Maßgabe der auf diesen beiden Versuchen fußenden Berechnungen schlug daher das Laboratorium vor, $\frac{3}{4}$ kg Baumwollsaat- und Erbsenfuchen, sowie $\frac{5}{6}$ kg Sonnenblumen- und Rapsfuchen gleichwertig mit 1 kg Mischsaat zurechnen.

Schließlich sollen hier auch die Fütterungsversuche erwähnt werden, bei denen das Versuchslaboratorium Heu mit verschiedenen Futtermitteln verglichen hat⁴⁾. Nach der Zusammenfassung der Versuchsergebnisse, hatten 2,5 kg mit Gras vermishtes Kleeheu oder 2,25 kg Luzerneheu einen etwas höheren Wert als 1 kg Mischsaat, aber beides reichte kaum hin, 0,83 kg Ölfuchen (eine Mischung von Erbsen-, Baumwollsaat- und Sonnenblumenfuchen) zu ersetzen.

¹⁾ Zu betreff sonstiger Fütterungsversuche, auf welche sich die Futtereinheitenberechnung stützt, wird auf die Übersicht hingewiesen, die in des Verfassers Arbeit: Handbok i Udfodringslære. Del I: Djurnæringens allmännna grunder, Stockholm 1913. Seite 171—177 sich vorfindet.

²⁾ 27 de Beretning fra den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. Kopenhagen 1892.

³⁾ 55. „Beretning“, Kopenhagen 1904.

⁴⁾ 76. „Beretning“, Kopenhagen 1911.

In allen diesen Versuchen ist also der höhere Wert der Ölfuchen gegenüber der Milchsaat bei der Milchproduktion deutlich hervorgetreten, und die schwedischen Futtereinheitszahlen beruhen fast ganz auf den im Jahre 1904 veröffentlichten Versuchsergebnissen. Da in Schweden 1,0 kg Gerste oder 1,1 kg Milchsaat als eine Futtereinheit gerechnet wurden, mußten auch die bei den erwähnten Versuchen gefundenen Reduktionszahlen für die verschiedenen Ölfuchenarten um 10 % erhöht werden. Wenn die für Erdnuß- und Baumwollsaatfuchen gefundene Ziffer, $\frac{3}{4}$ kg, in einen Dezimalbruch verwandelt und um 10 % erhöht wird ($0,75 + 0,075 = 0,825$), so erhält man durch Abrundung die in Schweden angewandte Reduktionszahl 0,8. Ähnliche Berechnungen für $\frac{5}{8}$ kg Sonnenblumen- und Rapsfuchen ($0,83 + 0,083 = 0,913$) ergaben die Mittelziffer 0,9 kg.

Für Erdnuß- und Sonnenblumenfuchen liegen indessen, wie wir vorhin sahen, diese Reduktionszahlen 20 und 13 % höher, als der Wert ist, den die Stärkewertberechnung denselben Futtermitteln im Vergleich zu den Getreidearten beilegt. Für Palmkernfuchen und Hülsenfrüchte beträgt dieser Unterschied 6 bis 9 %, aber für Weizenkleie und Glutenfutter sogar 25 und 21 %.

Was die Weizenkleie angeht, so scheint es in der Tat, als ob wir mit einem Futtermittel zu tun hätten, dessen Nährstoffe bei der Milchproduktion eine günstigere Wirkung haben als beim Mästen. Durch umfassende Fütterungsversuche mit Mastschweinen hat das Versuchslaboratorium gefunden¹⁾, daß 1,4 kg Weizenkleie 1 kg Gerste nicht völlig hat ersetzen können, ein Resultat, welches ja ziemlich genau mit dem berechneten Stärkewert übereinstimmt. Als Stütze für die Reduktionszahl der Kleie auf Futtereinheiten, also für ihren Wert bei der Milchproduktion, lassen sich hingegen teils die umfassenden Versuche des Versuchslaboratoriums²⁾, teils 8 von der Zentralanstalt³⁾ ausgeführte Versuche mit diesem Futtermittel anführen.

Hinsichtlich aller übrigen Futtermittel ist es jedoch hauptsächlich der verschiedenartige Effekt des Eiweißes beim Mästen und bei der Milchproduktion, der die Ursache der verschiedenartigen Wertfestsetzung bildet. Dies zeigt sich am besten, wenn wir uns den Wärmerwert der verschiedenen Nährstoffe, ausgedrückt in Kalorien pro kg, vergegenwärtigen und diesen Wärmerwert mit demjenigen Fettansatz vergleichen, den 1 kg eines jeden dieser Stoffe nach Kellners Untersuchungen im Mittel beim Mästen von Wiederkäuern hervorbringen kann.

	Kalorien	Vermag Gramm Fett anzusehen	Reduktions- zahlen	Anteil in % des gesamten Wärmerwertes
1 kg Eiweiß	5 710	235	0,94	39,1
1 „ Fett von Ölfuchen . . .	9 500	598	2,41	59,8
1 „ „ „ Getreidekörnern .	8 800	526	2,12	56,8
1 „ „ „ Heu und Stroh .	8 300	474	1,91	54,4
1 „ Stärke	4 180	248	1,00	56,4
1 „ Rohfaser	4 220	253	(1,02)	57,0
1 „ Rohrzucker	3 960	188	(0,76)	45,2

¹⁾ 26. „Beretning“, Kopenhagen 1892.

²⁾ 29. „Beretning“, Kopenhagen 1894.

³⁾ Zum Teil veröffentlicht in „Centralanstaltens meddelande“ Nr. 12. Stockholm 1909.

Während 55—59 % des Wärmewertes der Fettarten, der Stärke und der verdaulichen Rohfaser nach Kellners Versuchen beim Mästen sich als Fett ablagern können, sinkt die entsprechende Ziffer für Rohrzucker auf 45,2 % und für die Eiweißstoffe sogar bis auf 39 % und in gewissen Fällen noch tiefer. Kellner ist der Ansicht, daß der geringe Effekt des Zuckers beim Mästen von Wiederkäuern darin begründet liegt, daß dieser Nährstoff während des langen Aufenthalts in dem großen Vormagen, dem Pansen, leicht in Gärung gerät, wodurch ein großer Teil des Nährwertes verloren geht. Die Ursache des geringen Fettbildungsvermögens des Eiweißes liegt wiederum hauptsächlich darin, daß die Stickstoffverbindungen dieses Nährstoffes nicht an der Fettbildung teilnehmen können, sondern durch den Harn ausgeschieden werden müssen.

Bekanntlich gründet Kellner seine Stärkewertberechnung auf das Vermögen der verschiedenen Nährstoffe, im Tierkörper Fett anzulegen. Dadurch, daß er das Fettanlegungsvermögen der Stärke mit dem Effekt der übrigen Nährstoffe vergleicht, findet er die Reduktionszahlen für Eiweiß und die verschiedenen Arten von Fett. Die Reduktionszahlen des Fettes, 2,41 für Fett aus den Ölsamen, 2,12 für Fett aus den Getreidearten und 1,91 für Fett aus Heu und Stroh, stehen in sehr enger Übereinstimmung mit dem Verbrennungswerte der verschiedenen Fettarten. Die Reduktionszahl des Eiweißes, welche nur 94 % von derjenigen der Kohlehydrate ausmacht, stellt indessen, wie wir vorhin gesehen haben, ein bedeutend niedrigeres Prozent des Wärmewertes dieses Nährstoffes dar. Sie entspricht dem gefundenen Fettanlegungsvermögen des Eiweißes, ist aber natürlich nicht ein Ausdruck für den gesamten Nähreffekt des Eiweißes.

Dies muß beachtet werden, wenn man die Frage beantworten soll, ob der berechnete Stärkewert der Futtermittel als ein Maß für deren Gesamtwirkung bei der Milchproduktion angesehen werden kann. Hierbei muß man auch im Sinne behalten, daß Kellner in der ersten Auflage des Buches „Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere“¹⁾ selbst erklärte, daß seine Berechnungen über den Produktionswert der Futtermittel sich auf die Verhältnisse beim Mästen von Wiederkäuern beziehen, und daß sie nur für ausgewachsene Individuen dieser Tiergattungen unmittelbare Gültigkeit haben.

Nun liegen indessen sehr zahlreiche Fütterungsversuche mit Milchkühen, teils von J. Hansen²⁾, teils von Kellner³⁾ selbst vor, welche leicht als ein Beweis dafür aufgefaßt werden können, daß der berechnete Stärkewert der Futtermittel ein richtiger Ausdruck für deren Milchproduktionsvermögen wäre. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß alle diese Fütterungsversuche in der Weise durchgeführt sind, daß die Futtermittel nicht gegen einander nur nach Maßgabe ihres Stärkewertes, sondern auch so ausgetauscht wurden, daß die verglichenen Futtermischungen stets auch denselben Gehalt an verdaulichem Eiweiß erhielten. Dies ist gewöhnlich in der Weise geschehen, daß das zu prüfende Futtermittel nicht direkt gegen ein anderes, sondern gegen eine

¹⁾ Siehe S. 162.

²⁾ J. Hansen, Zweiter Bericht vom Döbbschhof, Berlin, 1911, S. 121—190.

³⁾ Kellner, Untersuchungen über die Wirkung der Palmkernkuchen auf die Milchproduktion. Berlin 1911.

Mischung von zweien ausgetauscht wurde, welche zusammen ganz denselben Stärkewert und Gehalt an verdaulichem Eiweiß hatten, wie dasjenige, welches Gegenstand der Untersuchung war. Gerade unter diesen Verhältnissen hat sich der Stärkewert als ein sehr richtiges Maß für den Produktionswert auch bei der Fütterung von Milchkühen erwiesen.

Die genannten doppelten Futteraustausche haben jedoch zur Folge gehabt, daß nicht die Gesamtwirkung der Futtermittel bei der Milchproduktion in diesen Versuchen gemessen ist, denn der Teil der Gesamtwirkung, welcher auf dem besonderen Gehalt der verschiedenen Futtermittel an Eiweiß und auf der Spezialwirkung dieses Eiweißes zur Hervorbringung von Milch beruht, ist nicht zu Tage getreten. In dieser Hinsicht weichen die genannten Versuche von den vom dänischen Versuchslaboratorium und von der schwedischen Zentralanstalt ausgeführten ab, da bei diesen letzteren die Futtermittel mit einander verglichen worden sind, ohne daß deren Eiweißwirkung neutralisiert wurde, jedoch so, daß diese sich scharf oberhalb der Grenze eines niedrig berechneten Eiweißminimums hat geltend machen können.

Nach den Untersuchungen des letzten Dezenniums muß es ja durchaus klar sein, daß die Eiweißstoffe des Futters bedeutend besser zur Ausnutzung kommen, wenn sie einerseits in sorgfältig zusammengesetzten Futtermischungen im Produktionsfutter an Milchkühe dargereicht, als wenn sie andererseits zur Hervorbringung von Fett beim Mästen verwandt werden. Im letzten Falle wird nur ein geringerer Teil des gesamten Wärmewertes des Eiweißes verwertet, im erstgenannten kann nach Untersuchungen von Jordan, Mellner u. a. nahezu alles zur Produktion verfügbare Eiweiß in Milcheiweiß umgesetzt werden, wofür nur die Futtermischung hinreichende Mengen stickstoffreicher Nährstoffe enthält. Zu demselben Resultat gelangt man, wenn man die von dem Versuchslaboratorium in Kopenhagen ausgeführten „Bregentvedversuche“¹⁾ genauer untersucht. Wollen wir das Futtereiweiß, das von den Milchkühen zur Herstellung von Milcheiweiß angewandt wird, nach seinem Wärmewert abschätzen, so müssen wir also damit rechnen, daß die Hauptmasse des in dem Futtereiweiß vorhandenen Wärmewertes sich in der Milch wiederfindet.

Von den Eiweißstoffen des Produktionsfutters verwendet die Milchkuh zuweilen einen nicht unwesentlichen Teil zur Bildung von eiweißhaltigen Körpergeweben. Dies geschieht bei der ausgewachsenen Milchkuh hauptsächlich in Bezug auf das Wachstum des Fötus während der Trächtigkeitsperiode. Auch in dieser Hinsicht werden die Eiweißstoffe des Futters bedeutend besser ausgenutzt, als wenn sie zur Fettbildung verwandt werden sollen. Nach einer ganzen Reihe von neueren Untersuchungen von Fr. Soxhlet, G. Fingering, E. Stortag und R. Buntz, haben sehr junge Tiere das Vermögen, im Körper bis zu 72 % der gesamten Eiweißmenge des Futters anzulegen, wenn ihnen dieses Eiweiß in geeigneten Mengen in der Form von Milch gegeben wird, und wahrscheinlich geht die Bildung von Fötuseiweiß unter noch günstigeren Verhältnissen vor sich. Auch bei der Absonderung von Eiweißstoffen in den Verdauungssäften dürfte wohl der Wärmewert des Futtereiweißes bedeutend besser ausgenutzt werden, als wenn dieser Nährstoff zur Produktion von Wärme und Kraft oder zum Fettsatz angewandt wird.

¹⁾ 60. und 63. „Beretning“, Kopenhagen 1906 und 1907.

Das Fettbildungsvermögen der Eiweißstoffe kann daher sicherlich nicht als eine richtige Abschätzungsgrundlage für den Wert des Eiweißes bei der Milchproduktion angesehen werden. Sobald das Futtereweiß nur in solchen Mengen gegeben wird, daß es den speziellen Bedarf an diesem Nährstoffe sowohl zur Erhaltung des Körpers, als auch zu der jeweiligen Produktion deckt, hat das Eiweiß einen bedeutend höheren Wert, als wenn es zur Produktion von Fett dargereicht wird. Unter den genannten Verhältnissen müssen die Eiweißstoffe sicherlich nach ihrem vollen Wärmewert abgeschätzt werden, welcher sich in Mittelzahl zu 5,71 Kal. pro Gramm ansetzen läßt, und wenn man hierbei einen Vergleich mit den Kohlehydraten haben will, so kann man von der Mittelzahl des Wärmewertes für deren verschiedenen Arten ausgehen. Diese Mittelzahl beträgt pro Gramm:

für einfache Zuckerarten: Trauben- und Fruchtzucker . . .	3,74 Kal.
„ zusammengesetzte Zuckerarten: Rohr-, Milch- u. Malzzucker	3,96 „
„ Stärke	4,18 „
„ verdauliche, stickstofffreie Extraktivstoffe und Rohfaser im	
Mittel ungefährt	4,18 „
	im Mittel 4,01 Kal.

Werden die Kohlehydrate gleich 1 gesetzt, so würde also der Wert der Eiweißstoffe sein $5,71 : 4,01 = 1,43$.

Nun kann allerdings der Wärmewert der verdauten Nährstoffe nicht in seiner Gesamtheit zur Produktion vom Tierkörper ausgenutzt werden, da bei den Wiederkäuern stets ein Teil dieses Wärmewertes verloren geht, hauptsächlich durch die Methangärung im Verdauungskanal, und auch bei den Eiweißstoffen muß man mit einem, wenn auch geringerem Verlust rechnen. Auf Grund umfassender Versuche berechnet Mellner, daß in gewöhnlichen Futtermischungen ungefähr 13,7 % des Wärmewertes der Stärke und der schwerer verdaulichen Kohlehydrate durch Methangärung verloren gehen, weswegen nur 3,61 Kal. pro Gramm an der tierischen Produktion teilnehmen. Hinsichtlich der Eiweißstoffe liegt eine entsprechende bestimmte Ziffer nicht vor, aber nach allem zu urteilen, erleiden diese Nährstoffe äußerst geringe Verluste auf diesem Wege.

Die Resultate praktischer Fütterungsversuche haben auch in mehreren Fällen gezeigt, daß den Eiweißstoffen bei der Milchproduktion ein bedeutend höherer Wert zuzuschreiben ist, als der für die Mast berechnete. Bei den Fütterungsversuchen der Zentralanstalt mit Sojafuchen und Sojamehl¹⁾, bei welchen diese Futtermittel mit Sonnenblumenfuchen verglichen wurden, geschah daher ein Austausch, bei welchem der höhere Gehalt der Sojafuttermittel an Eiweiß als Ersatz für den etwas höheren Gehalt der Sonnenblumenfuchen an Fett und Kohlehydraten gegeben wurde. Da die Sonnenblumenfuchen einen ebenso hohen Stärkewert hatten, wie die Mittelzahl für Sojafuchen und Sojamehl angibt, so muß der durchgehends höhere Ertrag der letztgenannten Futtermittel als ein Beweis dafür aufgefaßt werden, daß die Eiweißstoffe bei der Milchproduktion — auch wenn die dargereichte Menge unmittelbar über dem Eiweißminimum liegt — einen höheren Wert im Verhältnis zu den stickstofffreien Nährstoffen haben, als der hinsichtlich des Mästens berechnete beträgt.

¹⁾ Diese Zeitung, 1910. S. 49.

G. von Wendt¹⁾ hat durch direkte Versuche mit 16 Kühen den Effekt teils der Stärke, teils der Eiweißstoffe bei der Milchproduktion zu bestimmen versucht, wenn die einen wie die andern Stoffe als Zuschuß zu einer Futtermischung gegeben werden, die sich an der Grenze des Eiweißminimums der Kühe befindet. Hierbei fand er, daß 1 kg Stärke im Mittel 1,26 und 1 kg Eiweiß 1,80 Futtereinheiten entsprach, d. h. der Wert des Eiweißes erwies sich als $1,80 : 1,26 = 1,43$ mal höher als der der Stärke. Der höhere Wert des Eiweißes bei der Milchproduktion gegenüber dem der Kohlenhydrate, geht übrigens aus allen denjenigen skandinavischen Fütterungsversuchen hervor, bei denen eiweißreiche und eiweißarme Futtermittel mit einander verglichen worden sind. Dieses gerade ist in der auf diesen Versuchen beruhenden Futtereinheitenberechnung zum Ausdruck gekommen.

Wenn man bei Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen in sonstigen Beziehungen Stellers Methode zur Berechnung des Stärkewertes befolgt, so dürfte man nach Maßgabe des Vorstehenden vollen Anlaß haben, die Reduktionszahl von 0,94 auf 1,43 zu erhöhen. Die Tabelle auf Seite 49 ist aufgestellt worden, um die Resultate zu zeigen, die man erhält, wenn der Milchproduktionswert der Futtermittel, d. h. deren wirklicher Effekt bei der Fütterung von Milchkühen, von diesem Standpunkt aus berechnet wird. In die Tabelle sind einige typische Vertreter der Erbsen, Getreidearten, Hülsenfrüchte, des Heues, Strohes, der Wurzelgewächse und des Grünfutters aufgenommen worden. Die angegebenen Rohanalysen der verschiedenen Futtermittel stützen sich auf Mittelzahlen einer sehr großen Anzahl schwedischer Analysen, besonders derjenigen Futtermittel, die in Zusammenhang mit den von der Haustierabteilung der Zentralanstalt angeordneten Fütterungsversuchen analysiert worden sind. Unter den Prozentzahlen der verschiedenen Nährstoffe sind deren Verdaulichkeitskoeffizienten angegeben, in der Regel in Übereinstimmung mit Stellers Angaben. Was das Rohprotein und das verdauliche Eiweiß der Wurzelgewächse angeht, so ist jedoch auf die Ergebnisse von über 100 Analysen Rücksicht genommen worden, die gelegentlich der Fütterungsversuche der Zentralanstalt mit diesen Futtermitteln ausgeführt wurden²⁾.

Nach Maßgabe der Verdaulichkeitskoeffizienten ist der Gehalt jedes Futtermittels an verdaulichen Nährstoffen berechnet, und dieser hat alsdann zur Berechnung teils des Stärkewertes, teils des Milchproduktionswertes der Futtermittel als Grundlage gedient. Das Verfahren hierbei wird am besten durch folgendes Beispiel erläutert:

Berechnung des Produktionswertes der Erbsen, ausgedrückt durch		
Stärkewert:		Milchproduktionswert:
Verdauliches Eiweiß	$39,6 \times 0,94 = 37,2$	$39,6 \times 1,43 = 56,6$
Verdauliches Fett	$7,2 \times 2,41 = 17,4$	$7,2 \times 2,41 = 17,4$
Stickstofffreie Extraktstoffe	$21,2 \times 1,00 = 21,2$	$21,2 \times 1,00 = 21,2$
Rohfaser	$0,7 \times 1,00 = 0,7$	$0,7 \times 1,00 = 0,7$
Summa 76,5		Summa 95,9
$\frac{76,5 \times 98}{100} = 74,9.$		$\frac{95,9 \times 98}{100} = 94,0.$

¹⁾ Nach Angaben bei einem Vortrag auf Mustjala in Finnland am 6. Mai 1912. Die Versuche sind, während dies geschrieben wird, noch nicht veröffentlicht worden.

²⁾ Centralanstaltens meddelande Nr. 34, S. 37, Stockholm 1910. — Diese Zeitschrift, S. 301. 1911.

Produktionswert der Gutmittel bei der Fütterung von Mädhühen.

Futtermittel	Zuckergehalt	Summa der Nährstoffe.				Verdauliche Nährstoffe					Produktionswert der Futtermittel						
		Protein	Stärke	Cellulose	Stärke	Cellulose	Stärke	Cellulose	Stärke	Cellulose	Stärke	Cellulose	Stärke	Cellulose	Stärke		
Erbsenfutten	90,0	45,5 (90)	8,0 (90)	25,2 (84)	4,8 (15)	6,5	39,6 (87)	1,4	7,2	21,2	0,7	98	74,9	94,0	125,3	0,8	0,75
Sonnenblumenfutten	92,0	34,0 (92)	11,4 (90)	26,8 (71)	13,5 (26)	6,3	28,7 (84)	2,6	10,3	19,0	3,5	95	70,6	83,9	111,9	0,9	0,76
Palmenfutten	89,0	17,0 (76)	8,0 (89)	36,0 (83)	24,0 (39)	4,0	12,5 (74)	0,4	7,1	29,9	9,4	100	68,2	74,3	99,1	1,0	0,74
Gerste	85,5	10,0 (75)	1,9 (89)	67,1 (92)	4,0 (36)	2,5	6,5 (65)	1,0	1,7	61,7	1,4	99	72,0	75,2	100,3	1,0	0,75
Mischsaat (1/2 Gerste 1/2 Hafer)	85,5	10,5 (80)	3,3 (83)	62,0 (84)	6,7 (28)	3,0	7,4 (70)	1,0	2,7	52,1	1,9	97	64,7	68,2	90,9	1,1	0,75
Hafer	86,2	10,9 (80)	4,8 (83)	58,1 (77)	9,3 (25)	3,1	7,7 (71)	1,0	4,0	44,7	2,3	95	59,6	63,2	84,3	1,2	0,76
Erbsen	85,6	23,5 (86)	1,4 (85)	52,5 (93)	5,4 (46)	2,8	17,2 (73)	3,0	0,9	48,8	2,5	98	68,0	76,2	101,6	1,0	0,76
Wicken	86,7	26,0 (88)	1,7 (92)	49,8 (92)	6,0 (46)	3,2	20,0 (77)	2,9	1,6	45,8	2,8	96	65,9	75,3	100,4	1,0	0,75
Reines Kleeheu	83,5	13,5 (63)	2,9 (59)	37,1 (70)	24,0 (47)	6,0	5,5 (41)	3,0	1,7	26,0	11,3	70	32,0	33,9	45,2	2,2	0,75
Mit Gras vermischtes Kleeheu	82,9	9,5 (60)	2,0 (53)	39,5 (64)	26,3 (46)	5,6	4,2 (60)	1,5	1,1	25,3	12,1	67	29,1	30,5	40,7	2,5	0,76
Wiesenheu	82,0	9,7 (57)	2,0 (51)	38,0 (64)	26,3 (46)	6,0	4,2 (43)	1,3	1,0	24,3	15,5	64	29,2	30,5	40,7	2,5	0,76
Gerstentroh	85,7	3,5 (26)	1,4 (39)	35,9 (64)	39,5 (64)	5,4	0,7 (30)	0,2	0,5	19,0	21,3	45	18,9	19,0	25,3	4,0	0,76
Futterrüben	11,0	1,1 (92)	0,1 (66)	7,8 (95)	1,0 (65)	1,0	0,4 (40)	0,6	0,1	7,4	0,7	87	7,5	7,7	10,3	10,0	0,77
Kohlrüben	12,0	1,1 (90)	0,2 (65)	8,5 (95)	1,3 (65)	0,9	0,5 (49)	0,5	0,1	8,1	0,8	87	8,3	8,5	11,3	9,0	0,77
Turnips	8,8	1,0 (86)	0,2 (65)	5,7 (92)	1,1 (65)	0,8	0,4 (46)	0,5	0,1	5,2	0,7	87	5,7	5,9	7,9	12,5	0,74
Wickenhafer.	17,5	3,2 (70)	0,5 (60)	7,2 (88)	5,1 (45)	1,5	1,4 (44)	0,8	0,3	4,9	2,3	80	7,3	7,8	10,4	10,0	0,78

Der einzige Unterschied zwischen den beiden Berechnungsweisen liegt also in der schon erwähnten Erhöhung der Reduktionszahl des Eiweißes bei der Berechnung des Milchproduktionswertes. Im übrigen werden dieselben Reduktionszahlen für die verschiedenen Nährstoffe angewandt, und auch die Wertigkeiten der Futtermittel (für die Erdnußkuchen 98) sind in beiden Fällen dieselben.

Die angeführten Wertigkeiten weichen in einigen Punkten von den von Mellner angegebenen ab. So ist die Wertigkeit für Wicken nach Maßgabe der Fütterungsversuche der Zentralanstalt von 98 auf 96 herabgesetzt worden. Auch die Wertigkeiten verschiedener Arten von Wurzelgewächsen sind gemäß unsern Versuchen verändert worden. Mellner gibt sie für mittelgroße Kunkelrüben zu 72 an, für Turnips zu 78, für Mohrrüben zu 85 und für Möhren zu 87, wobei er besonders noch den höheren Zuckergehalt der Kunkelrüben als Ursache des geringeren Futterwertes, pro Kilogramm Trockensubstanz berechnet, anführt. Da sich indessen kein erheblicher Unterschied im Futterwert der Trockensubstanz der Wurzelgewächse bei unseren Versuchen mit Milchkühen hat konstatieren lassen und da nach den dänischen Fütterungsversuchen 1,1 kg Trockensubstanz von Wurzelgewächsen einer Futtereinheit entspricht, so ist die Wertigkeit für sämtliche Wurzelgewächse hier zu 87 festgestellt worden.

Nur wenn es sich um Futtervarietäten handelt, die erheblich von dem normalen Gehalt des Futtermittels an Amidin abweichen, was nunmehr sehr oft bei gewissen Arten von Esfuchen, Glutenfutter und anderen Futtermitteln der Fall ist, dürfte ein Grund vorliegen, vom Gange der gewöhnlichen Rechnung abzuweichen. Der Effekt des normalen Amidgehalts eines Futtermittels ist allerdings noch nicht besonders berechnet worden, da die Bedeutung dieser Stoffe bei der Tierernährung in mancherlei Hinsicht noch unklar ist. Aber ihr wirklicher Effekt ist deshalb nicht aus der Berechnung ausgeschlossen, sondern in die Wertigkeit der verschiedenen Futtermittel einbegriffen, da diese stets den wirklichen Effekt des in Frage stehenden Futtermittels in Prozenten des berechneten ausdrückt. Steigt aber der Amidgehalt eines Futtermittels über den normalen, was gewöhnlich damit in Zusammenhang steht, daß das betreffende Futtermittel aus unreifen Samen bereitet worden oder irgend einem Prozeß unterworfen gewesen ist, bei welchem die Eiweißstoffe zum Teil in Amide übergeführt worden sind, so gelangt die Wirkung dieses Amidüberschusses nicht mit in die gewöhnliche Berechnung des Produktionswertes des Futtermittels. Man kann daher in solchen Fällen den berechneten Produktionswert um die Zahl erhöhen, die erhalten wird, wenn der Überschuß an Amidin mit 0,6 multipliziert wird. Die letztgenannte Ziffer entspricht allerdings nur dem Wärmewert der gewöhnlichen Amide, der nach Absonderung des Stickstoffs übrig geblieben ist, gegenüber demjenigen der Kohlehydrate, aber wir haben noch keinen sicheren Anhalt, um allgemein die Stickstoffwirkung der Amide in eine solche Berechnung mit aufnehmen zu können.

Die in der Tabelle, Seite 49, angegebenen Stärke- und Milchproduktionswerte für die verschiedenen Futtermittel zeigen, daß diese für die eiweißarmen Futtermittel, wie Wurzelgewächse und Stroh, nahezu zusammenfallen. Auch für Heu, Grünfutter und Getreidearten ergeben die beiden Rechnungsweisen einen ganz unbedeutenden Unterschied; dieser tritt hingegen um so stärker bei den Hülsenfrüchten und den Esfuchen hervor. So war der Stärkewert für 100 kg Erdnußkuchen nach der oben an-

geführten Berechnung 74,9, während der Milchproduktionswert von demselben Ausgangspunkt aus (1 kg verdauliche Stärke oder Kohlehydrate) durch die Ziffer 94,0 ausgedrückt wurde. Nach der Stärkewertberechnung sind Erdnuß- und Sonnenblumenkuchen beim Mästen ungefähr gleichwertig mit Gerste, und Erbsen und Wicken kommen auf gleiche Linie mit Mißsaat. Bei der Berechnung des Milchproduktionswertes kommen hingegen die Hülsenfrüchte, ebenso wie die Palmkernkuchen, auf gleiche Höhe mit Gerste, aber die Sonnenblumen- und Erdnußkuchen kommen bedeutend höher¹⁾.

Der Unterschied zwischen dem berechneten Stärkewert und dem Milchproduktionswert der Futtermittel liegt also darin, daß der erstere nur das Fettbildungsvermögen der Eiweißstoffe umfaßt, während der Milchproduktionswert dem gesamten Nähr-effekt der Eiweißstoffe Ausdruck zu geben sucht, wenn sie in gehörig zusammengesetzten Futtermischungen dargereicht werden. So aufgefaßt, vervollständigen die beiden Berechnungsweisen einander. Der berechnete Stärkewert der Futtermittel kann jedoch nur bei der Produktion von Fett, Wärme und Kraft im Tierkörper als Ausdruck für ihre Gesamtwirkung bei der Tierernährung angesehen werden, während der Milchproduktionswert einen Ausdruck für die Gesamtwirkung zu geben sucht, wenn die Eiweißstoffe des Futters zu denjenigen Spezialaufgaben verwandt werden, bei denen dieser Nährstoff nicht durch Fett und Kohlehydrate ersetzt werden kann. — Daß die Milchkühe das Vermögen haben, ein etwas höheres Prozent des Wärmewertes des Futters in Produkte umzuwandeln, als die Masttiere, braucht hierbei nicht in

¹⁾ Dieses Prinzip, den eiweißhaltigen Futtermitteln einen höheren Futterwert beizulegen, als ihrem Stärkewert entspricht, streitet keineswegs gegen Kellners eigene Auffassung des Stärkewertes. Dies wird am besten dadurch bewiesen, daß er, wo er den Geldeswert der Futtermittel im Verhältnis zu einander berechnen will (Die Ernährung der landw. Nutztiere, fünfte Aufl., S. 589) von einem Grundpreis, teils pro kg Stärkewert, teils pro kg Eiweiß, ausgeht. Mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate hat er für die unten angegebenen Zeiträume diese Mittelpreise folgendermaßen berechnet:

	Preis pro kg verdauliches Eiweiß	Preis pro kg Stärke- wert
¹ / ₇ 1901— ³³ / ₁₀₀ 1902	24,98 Pf.	15,67 Pf.
¹ / ₇ 1906— ³⁰ / ₁₀₀ 1907	26,91 „	18,45 „
¹ / ₇ 1907— ³⁰ / ₁₀₀ 1908	25,78 „	20,70 „
Mittelzahlen	25,89 Pf.	18,27 Pf.

Mit Hilfe des Preises pro kg Eiweiß und Stärkewert berechnet er sodann den Preis jedes Futtermittels in der Weise, daß er seinen Stärkewert mit dem berechneten Mittelpreis multipliziert und zu der erhaltenen Ziffer den Wert hinzufügt, der erhalten wird, wenn der Gehalt des Futtermittels an verdaulichem Eiweiß mit demjenigen Preise multipliziert wird, um den der Mittelpreis des Eiweißes den Mittelpreis pro kg Stärkewert übertrifft. Dieser Unterschied entspricht ja im Prinzip ganz und gar der von mir vorgeschlagenen Erhöhung des Wertes des Eiweißes, und, was sehr beachtenswert ist, die drei von Kellner ausgeführten Berechnungen in betreff des Unterschiedes im Mittelpreis des Eiweißes und des Stärkewertes geben ein Resultat, welches ziemlich genau mit der von mir, von einem ganz andern Ausgangspunkt aus vorgeschlagenen Reduktionszahl für das Eiweiß zusammenfällt. Da 1 kg Eiweiß 25,89 und 1 kg Stärkewert 18,27 Pfg. kostet, so stehen nämlich diese Zahlen im Verhältnis zu einander wie 1,42 : 1.

Rechnung gezogen zu werden, da dies wahrscheinlich in gleichem Grade für alle Nährstoffe gilt.

Um dem berechneten Milchproduktionswert der verschiedenen Futtermittel eine größere praktische Verwendbarkeit zu verleihen, ist er in Futtereinheiten pro 100 kg umgerechnet worden. Da 1 Futtereinheit nach der Tabelle in Mittelzahl einen Milchproduktionswert von 0,75 kg besitzt, 100 Futtereinheiten also einen solchen von 75 kg enthalten, so ist die Anzahl Futtereinheiten pro 100 kg in der Weise berechnet worden, daß die Ziffer, die den Milchproduktionswert eines jeden Futtermittels ausdrückt, um ein Drittel erhöht wurde. 100 kg Erdbnußfuchsen enthalten also

$$94 + \frac{94}{3} = 125,3 \text{ Futtereinheiten.}$$

Die in der Tabelle angegebenen Ziffern zeigen, daß,

wenn 100 kg mittelmäßige Gerste, Erbſen, Weizen und Palmfuchsen ungefähr 100 Futtereinheiten pro 100 kg enthalten, diese Ziffer bei Sonnenblumenfuchsen auf 112 und bei Erdbnußfuchsen auf 125 steigt, während sie bei den Heuarten auf 40—45, bei Sommergetreidestroh auf 25 und bei Wurzelgewächſen und Grünfutter auf 8, 10 bis 12 hinabsinkt. Die Berechnung der Anzahl Futtereinheiten pro 100 kg bietet einen sehr einfachen Ausdruck für den Produktionswert der verschiedenen Futtermittel, und dies dürfte wohl beim Einkauf von Kraftfutter, dessen Analyse man kennt, eine besondere Bedeutung erlangen.

Die beiden letzten Spalten der erwähnten Tabelle sollen die gute Übereinstimmung zwischen den Resultaten der nun dargelegten Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen und den durch Versuche gefundenen Produktionszahlen auf Futtereinheiten zeigen. Wenn der Milchproduktionswert pro Futtereinheit berechnet wird, erhält man für die sämtlichen angeführten Futtermittel sehr nahe übereinstimmende Ziffern. Zu einer Futtereinheit können wir also in allen Futtermischungen, in denen der Eiweißbedarf der Kühe zufriedengestellt ist, 1 kg normale Gerste, 1,1 kg Trockensubstanz der Wurzelgewächſe oder so viel von andern Futtermitteln rechnen, als 0,75 kg Milchproduktionswert entspricht. Da bei dieser Berechnung die verdaulichen Kohlehydrate als Einheit genommen werden und da nach Kellner von diesen im Mittel nur 3,61 Kal. pro Gramm an der direkten Produktion teilnehmen können, so enthält eine Futtereinheit ungefähr 2700 zur Produktion verwendbare Kalorien. Zur Befriedigung des Eiweißbedarfs muß jede Futtereinheit im Erhaltungsfutter der Kühe 100 g verdauliches Eiweiß und im Produktionsfutter ungefähr 135 g enthalten.

Mit Hilfe der dargelegten Methode zur Berechnung des Milchproduktionswertes der Futtermittel oder der Anzahl Futtereinheiten pro 100 kg bei Futtermitteln von wechselnder Zusammensetzung hat man also die Möglichkeit, sobald die Analyse eines Futtermittels vorliegt, den Futterwert und diejenige Produktionszahl zu berechnen, die angibt, wieviel von diesem Futtermittel einer Futtereinheit entspricht. Diese Methode gibt auch die Möglichkeit, die Resultate künftiger Untersuchungen über die Verdaulichkeit und den Produktionswert der Futtermittel mit einzubegreifen, sobald die Resultate dieser Untersuchungen in neuen Verdaulichkeitskoeffizienten oder justierten Wertigkeiten für die verschiedenen Futtermittel ausgedrückt werden können.

Durch diese Möglichkeit, nach Maßgabe der Analyse eines Futtermittels, dessen Futterwert bei der Milchproduktion zu berechnen, ist also die Futtereinheitenberechnung in dieser Hinsicht mit der Stärkewertberechnung gleichgestellt worden und hat im übrigen die festeren Anhaltspunkte erhalten, die ihr bisher gefehlt haben.

Zusammenfassung.

1. Der nach Kellners Anweisungen berechnete Stärkewert der Futtermittel muß in erster Linie als ein Maß für deren Produktionsvermögen beim Mästen ausgewachsenen Rindviehs aufgefaßt werden.

2. Der Milchproduktionswert der Futtermittel wird gefunden, wenn man die Reduktionszahl des verdaulichen Eiweißes im Verhältnis zu derjenigen der Kohlehydrate von 0,94 auf 1,43 erhöht. Im übrigen kann Kellners Berechnungsweise der Hauptsache nach befolgt werden, jedoch mit Beachtung desjenigen Effekts, den die verschiedenen Futtermittel bei Fütterungsversuchen mit Milchkühen hervorgerufen haben.

3. Auf Grund dieser Berechnungsmethode kann man in allen Futtermischungen, in denen der Eiweißbedarf der Kühe zufriedengestellt ist, zu 1 Futtereinheit 1 kg Gerste, 1,1 kg Trockensubstanz der Wurzelgewächse oder so viel von anderen Futtermitteln rechnen, als 0,75 kg Milchproduktionswert entspricht, einer Menge, die ungefähr 2700 zur Produktion verwendbare Kalorien enthält.

Die Entvölkerung des Landes.

Von Prof. Dr. G. Laur, Brugg.

(Schluß.)

3. Die Gründe der Abwanderung.

Bei der Darlegung der Gründe, welche die Landbewohner veranlassen, die Städte aufzusuchen und den landwirtschaftlichen Beruf zu wechseln, betrachten wir zweckmäßiger Weise die drei Erscheinungen getrennt:

1. Das Wachstum der Städte und die Vermehrung der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung durch Zuwanderung vom Lande.
2. Die Abwanderung der landwirtschaftlichen Arbeiter.
3. Die Abwanderung der landwirtschaftlichen Unternehmer und der Rückgang der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe.

a) Das Wachstum der Städte und die Vermehrung der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung durch die Zuwanderung vom Lande.

Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hat sich die städtische Bevölkerung nur wenig vermehrt. Das Landvolk war zum großen Teil an die Scholle gebunden und die Städte verschlossen sich vielfach der ländlichen Zuwanderung. Die französische Revolution und die Bewegung von 1848 haben die mittelalterlichen Fesseln endgültig gesprengt. Im Verhältnis zur damaligen Produktivität der Landwirtschaft war das Land überbevölkert, so flutete der Überschuß von selbst durch die geöffneten Schleusen

den Städten zu. In der dortigen, durch den Abschluß vom Lande vielfach degenerierten Bevölkerung wirkten diese zuwandernden, jungen Kräfte wie ein Sauerteig. Diese Blutauffrischung hatte auch hier zur Folge, wie schon früher in oberitalienischen Republiken im 14. und 15. Jahrhundert, in Spanien im 16., in den Niederlanden im 17., in England im 18. und 19. Jahrhundert, daß sich ein gewaltiger Aufschwung in Industrie, Gewerbe, Handel, Wissenschaft und Kunst geltend machte. Eine Erfindung löste die andere ab, die Bahnen, die Dampfschiffe, Telegraph und Telephon verbanden die Völker und erleichterten den Austausch der Rohstoffe, der Fabrikate, der Maschinen und der neuen Erfindungen und Fortschritte. Die Industrie und die Städte vermochten immer neuen Kräften Arbeit und Verdienst zu geben, und da gleichzeitig der Landwirtschaft große, neue Gebiete erschlossen wurden und die Produktivität des Bodens infolge technischer Fortschritte stieg, so konnte diese gewaltig wachsende städtische Bevölkerung dennoch billig und reichlich ernährt werden. Ja, die Zunahme der landwirtschaftlichen Produktion setzte in den siebziger, achtziger und neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts mit solcher Macht ein, daß die Preise der Bodenerzeugnisse immer tiefer sanken und eine internationale Agrarkrisis ausbrach. Sie wurde verstärkt durch eine rücksichtslose Spekulation und Ausbeutung der unorganisierten Landwirtschaft von Seite des Großhandels und des Großkapitals, namentlich auch durch die Spekulationen und den Einfluß der Bahn- und Schiffsahrtsgesellschaften. Diese Krisis gab einen neuen Anstoß zur Abwanderung. Die Bauernsöhne und Töchter sahen das Elend und die Not der Eltern und hörten vom leichteren und sichereren Verdienste der Stadt und den mannigfachen Glücksfällen und Aussichten in Industrie, Gewerbe und Handel und Tausende schieden aus der alten Heimat.

Viele wandten sich den überseeischen Gebieten zu und ließen sich zum Teil in den Städten, zum Teil auf dem Lande nieder, so daß dort trotz des gewaltigen Anwachsens der Städte auch die Landbevölkerung an Zahl zunahm.

In den letzten Jahren hat die internationale Agrarkrisis nachgelassen, in den meisten Staaten läßt sich ein deutliches Wiederaufstehen der Landwirtschaft erkennen. Es hängt dies neben den technischen und organisatorischen Fortschritten, namentlich mit der Preisbewegung der landwirtschaftlichen Produkte zusammen. Diese ist zum Teil die Folge davon, daß der Bedarf an landwirtschaftlichen Erzeugnissen infolge Zunahme der städtischen Bevölkerung und der besseren Lebenshaltung, der Vermehrung der landwirtschaftlichen Produktion voraussetzt. Sodann ist aber auch in der Landwirtschaft die Verkaufsorganisation und die Einsicht in die Marktverhältnisse mächtig gewachsen. Der Bauer nimmt die Preisofferten des Handels nicht mehr in stiller Ergebenheit, wie den Wechsel der Witterung an, sondern er sucht selbst ein Urteil zu erhalten und bemüht sich, einen den steigenden Produktionskosten entsprechenden Preis zu bekommen. Es gibt keine Bodenprodukte exportierende Agrarländer mehr, in denen ein Bauernstand lebt, der geduldig hungert, um billiges Getreide ausführen zu können. Selbst der genügsamste, der russische Bauernstand ist durch die politischen Ereignisse des letzten Jahrzehntes geweckt worden und verlangt seinen Platz an der Sonne. Die industrielle Entwicklung und die von den Städten auf das Land dringenden Bedürfnisse haben die Bauernsamen aufgerüttelt, auch sie wollen ein besseres

Einkommen haben. So kam es, daß heute der Produzent auf dem Weltmarkte seine Interessen mit viel mehr Nachdruck zur Geltung bringt, als vor 1—2 Jahrzehnten.

Man spricht jetzt nicht mehr von einer Agrarkrise, sondern die Teuerung ist zur internationalen Plage geworden. Politische Sonderinteressen und die Macht der städtischen Tagespresse haben allerdings zu maßlosen übertriebenen Behauptungen geführt. Tatsächlich läßt sich aber nicht bestreiten, daß die Lebensmittel in den letzten Jahren teurer geworden sind. Der gewerblich-industrielle Aufschwung war aber immer noch so stark, daß die Erhöhung von Lohn und Verdienst und der steigende Zinsfuß diese Mehrbelastung der städtischen Bevölkerung ausgeglichen haben. Jedenfalls hält das Anwachsen der Städte auf Kosten des Landes an. Wenn auch unter dem Einflusse der besseren Verhältnisse das Interesse an Bodenerwerb und Landwirtschaft wieder gestiegen ist, so strömt doch die ländliche Jungmannschaft in kaum geminderter Zahl zu den Städten und von einer Zunahme der Rückwanderung ist wenig zu merken.

Es wäre aber auch nicht gut, wenn dieser Bevölkerungsaustausch unterbliebe. Die Leistungsfähigkeit der Völker ruht ja auf ihm. Die Landwirtschaft wäre auch in vielen Staaten gar nicht in der Lage, dauernd den ganzen natürlichen Zuwachs des Bauernstandes aufzunehmen. Es kann sich deshalb bei Bekämpfung der Landflucht nicht darum handeln, diese Wanderungen zu unterbinden, sondern nur darum, ihre Quelle zu sichern und zu stärken. Die Menschheit darf von diesem Fond ihrer Jugend und Stärke nur die Zinsen, aber ja nicht das Kapital verbrauchen.

b) Die Abwanderung der landwirtschaftlichen Arbeiter.

Die auffallendste und besonders schmerzlich empfundene Erscheinung der Landflucht ist der Mangel an landwirtschaftlichen Arbeitskräften. In den meisten Kulturstaaten wird hierüber geklagt. Zum Teil hängt dies allerdings nur damit zusammen, daß dem Landwirte während den Hauptarbeiten Arbeitskräfte fehlen. In den alten Kulturstaaten genügen aber vielerorts die Arbeitskräfte nicht, um auch nur den Bedarf an regelmäßig beschäftigten Personen zu decken. Ein Überchuß an Arbeitskräften findet sich namentlich in den alten Agrarländern, wie z. B. in den östlichen Gebieten Europas, aus denen der Westen seine Wanderarbeiter holt. Aber eine Gegend nach der andern wird erschöpft und die Gebiete mit Reserven rücken immer weiter östlich. Intensitätssteigerung der eigenen Landwirtschaft und Einzug der Industrie verwandeln solche Länder oft in kurzer Zeit aus Exportstaaten von Arbeitskräften in solche, die selbst fremder Hilfe bedürfen.

Die Gründe, welche die Landarbeiter zur Abwanderung und zum Berufswechsel bewegen, können alle auf das Bestreben zurückgeführt werden, ihr und ihrer Familie Leben befriedigender zu gestalten. In gar vielen Fällen handelt es sich um eine Selbsttäuschung und bleibt nachher die erhoffte Besserstellung und das ersehnte Glück aus. Die Abwanderung ist aber vollzogen und zur Rückkehr können sich die wenigsten entschließen. Im einzelnen sind die Motive, die zur Abwanderung oder zum Berufswechsel führen, ebenso mannigfaltig, wie die menschliche Natur. Als besonders wichtige Gründe seien die nachfolgenden hervorgehoben:

1. Die Löhne. Die Löhne der Landarbeiter sind im allgemeinen niedriger, als die Verdienste in anderen Lebensstellungen. Sie werden aber zudem noch vielfach von Arbeitern unterschätzt. Sie vergleichen die Barlöhne und schlagen dabei den Wert des Naturallohnes nicht, oder zu niedrig an.

Sie bedenken auch nicht, daß der höhere Lohn in der Stadt oft durch die Preise, oft allein schon durch die Wohnungsmiete mehr als ausgeglichen wird. Sie übersehen, daß auf dem Lande die Bedürfnisse der ganzen Familie, namentlich auch in Bezug auf Kleidung und Vergnügen kleiner sind und endlich vergessen sie, daß auf dem Lande die Arbeitskräfte der Hausfrau und der Kinder, sowie die freie Zeit viel besser ausgenützt werden kann, als in der Stadt. Dort sind die Kinder und die alten Leute eine Last. Hier sind sie oft schon von 10 Jahren an bis ins Greisenalter eine geschätzte Hilfe und die Stütze des eigenen kleinen Betriebes des Lohnarbeiters. Mehr als die wirkliche Lohnhöhe trägt diese Selbsttäuschung der Lohnarbeiter und ihrer Nachkommen zur Abwanderung bei.

2. Die Arbeitszeit. Gewerbe und Industrie haben in den meisten Staaten ihre fest geordnete Arbeitszeit und namentlich auch den freien Sonntag. Besonders für junge Leute haben diese sicheren Freistunden viel Verlockendes und regen zur Abwanderung an.

3. Die Beschäftigung. Die landwirtschaftliche Arbeit wird im allgemeinen gerne besorgt. Nur beim weiblichen Teil der Arbeiterschaft ist sie oft verpönt und trägt diese Stimmung zum Berufswechsel bei. Der männliche landwirtschaftliche Arbeiter sieht meist auf die Lohnarbeit in Gewerbe und Industrie herab. Es ist selten die Freude an dieser Art der Beschäftigung, die ihn aus der Landwirtschaft herauszieht. — Dagegen wirkt die Unregelmäßigkeit der Beschäftigung sehr nachteilig. Es fehlt den Leuten im Winter an genügender Gelegenheit zum Verdienst. Durch die Einführung des Maschinendruses haben sich die Verhältnisse in dieser Beziehung vielerorts wesentlich ungünstiger als früher gestaltet.

4. Die soziale Stellung. In den Gegenden des Großgrundbesitzes, wo sich noch aus den Zeiten der Feudalverhältnisse ein eigentlicher Tagelöhnerstand erhalten hat, besteht nicht nur zwischen Tagelöhner und Großgrundbesitzer, sondern selbst zwischen Tagelöhner und Bauer eine breite Kluft. Mit der Verbreitung demokratischer Ideen werden sich die Leute dieser Stellung mehr wie früher bewußt und mancher sucht ihr durch Abwanderung zu entgehen. Ganz anders liegen die Verhältnisse in den Gebieten mit bäuerlichen Besitzverhältnissen, wo viele Söhne von Kleinbauern während kürzerer oder längerer Zeit dienen und wo auch selbständige Bauern auf Taglohn gehen und gar manche Dienstboten und Tagelöhner schließlich auf eigene Rechnung wirtschaften. Hier kennt man diesen Klassen Gegensatz nicht. Er ist somit auch nicht eine Ursache der Abwanderung.

Hier ist auch der Einfluß der Wanderarbeit zu erwähnen. Bei beginnendem Arbeitermangel und beim Ansteigen der Löhne haben viele Arbeitgeber von der Wanderarbeit Gebrauch gemacht. Sie haben damit zunächst den Bedarf gedeckt, gleichzeitig aber auch die Abwanderung der einheimischen Kräfte verstärkt. Diese empfanden nicht nur den Lohndruck durch die Wanderarbeit, sondern ihre soziale Stellung schien ihnen dadurch eine Einbuße zu erleiden, daß sie mit solchen in der

Kultur meist tiefer stehenden Fremden zusammen arbeiten mußten. Jedenfalls ist der Entschluß zum Berufswechsel dadurch vielfach begünstigt worden.

5. Die Aufsicht. Das Verhältnis zwischen Arbeitgeber und Arbeiter hat in der Landwirtschaft vielfach noch einen patriarchalischen Charakter behalten. Der Dienstherr übt eine gewisse Aufsicht über das Privatleben seiner Leute aus. Auch von der Einwohnerschaft der Landgemeinde wird das Treiben jedes Einzelnen fortwährend beobachtet. Junge Leute erblicken darin leicht eine allzustrenge Sittenpolizei und entziehen sich der Kritik durch Abwanderung in die Stadt. Dort finden sie leicht Kreise, in denen einer umso angesehenen ist, je leichtsinniger er seinen Verdienst verbraucht. Das freie, ungebundene Leben der Stadt bildet für viele junge Leute des Landes unzweifelhaft eine starke Anziehungskraft.

6. Die Vergnügen. Der Mensch liebt die Geselligkeit und Unterhaltung. Diese Neigung kann zur Vergnügungssucht werden. Auf dem Lande wird sie nur in bescheidenem Maße befriedigt, namentlich seitdem dort das Leben auch mehr im Zeichen des Gelderwerbs und Verkehrs steht und die alten Sitten und Feste anfangen abzugehen. Da wirkt die Stadt mit ihrem unaufhörlichen Trubel und Festleben auf junge Leute und schwache Menschen wie ein Magnet und die erste beste Gelegenheit wird benützt, um der ländlichen Einsamkeit zu entfliehen.

7. Die Gelegenheit zur Heirat. Die landwirtschaftlichen Dienstboten können nur selten einen eigenen Hausstand gründen. In bäuerlichen Gebieten bildet diese Schwierigkeit oft den Grund der Abwanderung. Anders liegen die Verhältnisse bei den Tagelöhnern. Meist können sie eine eigene Familie haben. Auf den isolierten Gütern wird aber vielfach erwartet, daß die Frau eventuell auch die Kinder in der arbeitsreichen Zeit mit auf den Tagelohn gehen; oft werden hiefür feste Verträge abgeschlossen. Mit der Zunahme des Arbeitermangels werden diese Verpflichtungen wieder mehr geltend gemacht. Darunter leidet der eigene kleine Betrieb des Tagelöhners und das Familienleben. Dazu kommen die Schwierigkeiten in der Anstellung der sog. Scharwerker. Die Frauen erblicken in der Abwanderung des Mannes die Aussicht, dieser unangenehmen Pflicht zu entgehen und befürworten dann den Berufswechsel, dem sie sonst nicht zugestimmt hätten.

8. Die Fürsorge für das Alter und die Versicherung. Die moderne, soziale Gesetzgebung ist namentlich den Städten und der industriell-gewerblichen Bevölkerung zu gut gekommen. Nur in den wenigsten Staaten erstreckt sich die Zwangsversicherung auch auf landwirtschaftliche Arbeiter und von der freiwilligen Versicherung wird in der Landwirtschaft wenig Gebrauch gemacht. Trotzdem kann nicht behauptet werden, daß die Versicherungsgelegenheit die Leute stark zur Abwanderung und zum Berufswechsel anrege. Meist handelt es sich um junge Männer und Töchter in der Vollkraft der Jahre, die nicht an Unfall, Krankheit und Alter denken, und den Vorteil der Versicherung sehr wenig einschätzen. Bei verheirateten Personen mag die Fürsorge für Alter und Krankheit eher eine Anziehung bilden.

9. Der Arbeitsnachweis. Die Organisation des Arbeitsnachweises hat die Abwanderung ungemein erleichtert. Es hält nun nicht mehr schwer, irgend eine lohnende Beschäftigung zu finden. Die Arbeitsnachweisbureaus, die sowohl landwirtschaftliche als gewerbliche Arbeit vermitteln, begünstigen sogar oft direkt den Be-

rufswechsel, indem sie Landarbeiter auf nichtlandwirtschaftliche Stellen aufmerksam machen. Ganz besonders sind der Landwirtschaft durch den Arbeitsnachweis viel weibliche Arbeitskräfte entzogen worden.

10. Der Einfluß der Schule und der Vormundschaftsbehörden. Es gibt viele Lehrer, Pfarrer und Vormundschaftsbehörden, die es als Erfolg einschätzen, wenn es ihnen gelingt, einen Bauernjungen einer nichtlandwirtschaftlichen Berufsart zuzuführen. In manchen Fällen ist dagegen nichts einzuwenden, da ja der Zufluß junger, tüchtiger Kräfte vom Lande in die Stadt und in die höheren Berufsarten die Blüte der Völker bedingt. Es kommen aber auch sehr viele Fehlgriffe vor. Sehr oft sind auch die Eltern und Verwandten schuld. Es fehlt ganz allgemein bei Behörden, Pfarrern, Lehrern und Volk eine volle Erkenntnis und innere Überzeugung von der ethischen Bedeutung der Landarbeit. — Ganz besonders wird die Jugend der Landwirtschaft dadurch entfremdet, daß die Waisen Kinder nicht mehr wie früher in Bauernhäusern, sondern in Anstalten versorgt werden. Damit ist der Landwirtschaft vielfach ein natürlicher Zuwachs unterbunden worden.

11. Das Militärwesen. Der Militärdienst entzieht der Landwirtschaft in der arbeitsreichsten Zeit die leistungsfähigsten Kräfte. Gleichzeitig ist er aber sehr oft die Ursache dauernder Abwanderung. In den städtischen Kasernen werden die Leute dem Landleben entfremdet, sie bekommen Beziehungen zur Stadt, viele kehren überhaupt nicht mehr in die Heimat zurück, in anderen wirkt die Erinnerung an diese Verhältnisse noch Jahre lang nach und führt schließlich ebenfalls zur Abwanderung.

12. Die Hoffnung auf einen Glücksfall. Unter den verschiedenen Motiven, die zur Entvölkerung des Landes und zum Verlassen der Landwirtschaft führen, scheint uns keines so wirksam zu sein, wie die Hoffnung, später Gelegenheit zum Aufstieg in eine bessere Lebensstellung zu finden. Diese wirkt umso stärker, je aussichtsloser das Leben der Landarbeiter sich gestaltet. In den Gegenden des Großgrundbesitzes, wo die Leute wenig Gelegenheit zum Bodenerwerb haben, wo ein Geschlecht nach dem andern Tagelöhner bleibt, da muß der Wunsch, neue Bahnen einzuschlagen, besonders lebhaft werden. In bäuerlichen Verhältnissen, wo es häufig vorkommt, daß ein Knecht schließlich ein hablicher Bauer wird, oder in eine Bauernfamilie einheiratet, mag dieses Motiv weniger wirken. Aber auch hier hat der Aufstieg eines Einzelnen oft auf ganze Bezirke Einfluß. Man hat vor einem Schulkameraden gehört, der vielleicht als Stiefelpußer begann, allmählich zu besseren Stellungen im Hotelbienst kam und schließlich als Hotelier endete. Die Kunde von diesem Erfolge erweckt in Hunderten von jungen Herzen Hoffnungen und die Alten denken, was ihnen versagt wurde, müsse den Jüngern zu Teil werden. Man vergißt die zahlreichen Fälle, da junge Leute erwartungsvoll auszogen, und dann schließlich schiffbrüchig wieder zurückkehrten. Man denkt nur an den einen, der Erfolg hatte. Die Stimmung ist zu vergleichen mit der des Spielers in der Lotterie. Jeder hofft, er werde der vom Glücke begünstigte sein, und so ziehen sie in Scharen aus, aufgemuntert vom Zuspruch der Eltern und begleitet von ihren Segenswünschen. Wenn sie wüßten, was ihnen wartet, wenn sie denken müßten, daß sie ihr Leben lang Fabrikarbeiter bleiben, sie wären zu Hause geblieben. Aber sie erblicken hierin nur die erste Stufe, und die Aussicht auf Besseres treibt sie hinaus. Diese Motive der Abwanderung sind tief in der

menschlischen Natur begründet. Sie erschweren ganz besonders die Lösung des Problems.

c) Die Abwanderung der selbständigen Landwirte.

Die Abwanderung der selbständigen Landwirte muß mit einem Rückgang der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe verbunden sein, insofern nicht an Stelle des abwandernden Landwirts ein anderer den Betrieb übernimmt. In der Regel ist dies der Fall. Die Statistik läßt erkennen, daß die Zahl der selbständigen Landwirte und der landwirtschaftlichen Betriebe eher zu als abnimmt. Gerade im letzten Jahrzehnt mehren sich die Anzeichen, daß die Landwirte sich wieder mehr wie früher zum Bodenerwerb drängen und das Anziehen der Bodenpreise ist die natürliche Folge dieser Erscheinung. Trotzdem wandern auch selbständige Landwirte ab und vermindert sich in manchen Gegenden selbst die Zahl der Betriebe. Dies ist einmal in der Nähe der Städte und industrieller Ortschaften der Fall, wo im Laufe der Zeit ganze Gutshöfe als Bauland benützt werden. Im Alpengebiete und in Gegenden mit sehr billigem Boden werden Bauernhöfe oft auch in Wald- und Jagdgebiet verwandelt (Tirol, England). Es kommt auch heute noch vor, daß Großgüter durch Bauernland abgerundet werden. Namentlich wird den Latifundien, die in Händen von Familienfideikommissen sind, vorgeworfen, daß sie oft pilzartig wachsen.

Die Gründe, die die bisherigen Besitzer veranlassen, abzuwandern, sind sehr verschieden. In der Nähe der Städte ist es der große Spekulationsgewinn, der den Bauer lockt, sein Land zu verkaufen. In den Alpen treiben die ungenügenden Einkommensverhältnisse, die Einsamkeit, das Fehlen ärztlicher Hilfe u. dergl. die Leute fort. Auch sonst wird die fehlende Rendite der Hauptgrund der Abwanderung sein. Manche Söhne verzichten auf die Übernahme des elterlichen Heimwesens, weil sie das Gut zu teuer bezahlen, bezw. die Miterben mit zu hohen Beträgen abfinden müßten. In einzelnen Staaten, z. B. in Frankreich kommt eine ganz außerordentliche Belastung der Landwirtschaft durch die Steuern hinzu. Dort wird auch geklagt, daß der Kahlschlag ganzer Waldgebiete den Leuten auf Jahre hinaus die Winterbeschäftigung nehme und so ganze Dorfschaften zur Abwanderung zwingen. Viel wichtiger dürfte aber der Umstand sein, daß in Frankreich das Ein- und Zweifindersystem auch in vielen ländlichen Verhältnissen zur allgemeinen Übung geworden ist und der fehlende Nachwuchs eine Vermehrung der Zahl der Betriebe verhindert. Auch der Alkoholismus beeinträchtigt die Fruchtbarkeit der Landbevölkerung in verschiedenen Staaten.

Der Abwanderung der Landwirte und dem Eingehen einzelner landwirtschaftlicher Betriebe steht aber die Neugründung von Bauernstellen gegenüber. Wo noch große Flächen unbefesteten Bodens vorhanden sind, nimmt die Zahl der selbständigen Landwirte und der Betriebe zu. Aber auch in den alten Kulturstaaen fängt man an, Moore und Sümpfe zu kultivieren und mageren Sandboden unter den Pflug zu nehmen, und so neue Siedelungen zu ermöglichen. Gleichzeitig werden viele Großgüter in Bauernbetriebe aufgeteilt. Der Arbeitermangel zwingt die Leute zur Begünstigung solcher Betriebsgrößen, die ohne Mitwirkung fremder Leute bewirtschaftet werden können. Diese Entwicklung hat so kräftig eingesezt, daß sie die Abwanderung

übertrifft und man von einem allgemeinen Rückgang der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe als einer internationalen Erscheinung heute nicht mehr reden kann.

d) Die Ergebnisse der Untersuchung über die Gründe der Abwanderung.

1. Die Aufhebung der mittelalterlichen Schranken hat die Abwanderung veranlaßt und ermöglicht. Die neuen Kräfte haben in den Städten und in der Industrie einen gewaltigen, wirtschaftlichen Fortschritt und Aufschwung gebracht. Dadurch wurde gute Verdienstgelegenheit geschaffen, welche die Abwanderung aufs Neue anregte.

2. Die landwirtschaftliche Krisis der letzten Jahrzehnte des vergangenen Jahrhunderts hat diese Abwanderung vermehrt.

3. Die Verbesserung der landw. Technik und Organisation und die Erhöhung der Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse haben in neuerer Zeit das Vertrauen in die Zukunft der Landwirtschaft verstärkt, so daß die Neugründung landwirtschaftlicher Betriebe die Abwanderung selbständiger Landwirte übertrifft.

4. Die gute Verdienstgelegenheit der Städte, namentlich die Hoffnung, schließlich in höhere Lebensstellungen aufzusteigen, verbunden mit einer Unterschätzung der Schönheit, Sicherheit und der Vorteile des landwirtschaftlichen Berufes bewirkt, daß das Land immer noch mehr Arbeiter und Familienglieder selbständiger Landwirte abgibt, als dem natürlichen Überschuß entsprechen würde. Am schlimmsten liegen die Verhältnisse da, wo die Landbevölkerung dem Neomalthusianismus huldigt und den Nachwuchs absichtlich einschränkt.

5. Der Mangel an Hilfskräften begünstigt die Aufteilung größerer Güter und die Zunahme solcher Betriebe, die mit den eigenen Leuten bewirtschaftet werden können. Dies wirkt der Entvölkerung des Landes entgegen.

4. Die Mittel zur Erhaltung der landwirtschaftlichen Bevölkerung.

Es ist nicht möglich, hier eingehend darzulegen, welche Mittel dazu dienen, die Abwanderung vom Lande einzuschränken und die landwirtschaftliche Bevölkerung zu erhalten. Es kommen ja alle die mannigfachen Maßnahmen in Betracht, welche den Gegenstand der Landwirtschaftspflege und Agrarpolitik bilden. Wir beschränken uns deshalb darauf, hier einige Leitsätze zu nennen.

1. Die Blutauffrischung der städtischen und industriell-gewerblichen Bevölkerung durch Zuwanderung vom Lande ist für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit eines Volkes auf dem Gebiete der Industrie, des Gewerbes, der Wissenschaft und Kunst unerlässlich.

2. Die Verhinderung dieser Zuwanderung liegt nicht im Interesse der Wohlfahrt eines Volkes; vielmehr muß man suchen, diesen Jungbrunnen möglichst kräftig, aber auch möglichst nachhaltig fließen zu lassen.

3. Die Abwanderung vom Lande darf unter keinen Umständen so stark werden, daß die landwirtschaftliche Bevölkerung an Zahl abnimmt. Man kann damit wohl vorübergehend einen städtisch-industriellen Aufschwung erzielen, begeht aber ein Verbrechen an der Wohlfahrt der kommenden Geschlechter.

4. Die Bewirtschaftung des Landes durch vorwiegend bäuerliche Betriebe bringt nicht nur die größten Roherträge und das höchste volkswirtschaftliche Einkommen aus dem Boden¹⁾, sondern sie ermöglicht auch die größte und nachhaltigste Zuwanderung tüchtiger Kräfte zur Stadt, in Industrie, Gewerbe und die höheren Berufsarten.

5. Der landwirtschaftliche Arbeitermangel läßt sich durch Lohnerhöhungen, Regelung der Arbeitszeit, Versicherung, Arbeitsnachweise, durch Einfluß der Schule, der Vormundschaftsbehörden, durch Beizug von Wanderarbeitern u. dergl. wohl mildern, aber nicht nachhaltig heben. Auch wenn die Landwirtschaft, wie sie es notwendiger Weise tun muß, die Stellung ihrer Arbeiter verbessert, werden die Löhne und die Arbeits- und Lebensbedingungen der Stadt sich auch weiter günstiger gestalten. Es fehlen der Landwirtschaft die Mittel, um Industrie und Gewerbe hierin zu überholen. Erst, wenn durch eine allgemein starke Verteuerung der Bodenprodukte der landwirtschaftliche Naturallohn wieder höher eingeschätzt würde, wäre eine Änderung denkbar. Damit ist aber einstweilen nicht zu rechnen.

6. Durchgreifend helfen nur zwei Wege, entweder werden arbeitsergänzende Großbetriebe eingeführt, oder aber das Land wird in Bauernbetriebe aufgelöst, die wenig oder keine fremde Arbeitskräfte brauchen. Der letztgenannte Weg allein ermöglicht den Völkern eine genügende Produktion von Nahrungsmitteln und einen zahlreichen Nachwuchs gesunder Menschen. Aus den Kindern der Bauern gewinnt auch die Landwirtschaft Arbeitskräfte.

7. Die gewollte Beschränkung der Kinderzahl der bäuerlichen Bevölkerung bedeutet eine schwere Schädigung eines Volkes. Der Bauernstand büßt in dem Maße, als der Geburtenüberschuß zurückgeht, an sozialer Bedeutung ein. Der Neomalthusianismus ist auf dem Lande viel nachteiliger als in der städtischen Bevölkerung und deshalb dort mit allen Mitteln zu bekämpfen. Alles, was die Zahl und die Fruchtbarkeit der Ehen begünstigt, ist zu unterstützen (junge Ehen, Geburtshilfe, Säuglings- und Kinderheime in den Landgemeinden, Bekämpfung des Alkoholismus, ethische Einflüsse usw.).

¹⁾ Die folgenden Zahlen aus den Erhebungen des schweizerischen Bauernsekretariats zeigen besonders deutlich die Überlegenheit der Kleinbetriebe. Auf ein Hektar entfiel im Durchschnitt der Jahre 1908—1911:

Betriebsgröße	Zahl der Rech- nungsab- schlüsse	Volkswirt- schaftliches Ein- kommen*) Fr.s.	Einnahme aus Verkauf landw. Erzeugnisse Fr.s.	Rohertrag verwendet zur Selbst- ver- sorgung Fr.s.	für den Markt Fr.s.
Kleinbauernbetrieb (3—5 ha)	247	606	699	282	594
Kleiner Mittelbauernbetrieb (5—10 ha)	847	539	619	204	520
Mittelbauernbetrieb (10—15 ha)	485	451	544	147	473
Große Mittelbauernbetriebe (15—30 ha)	412	420	561	121	463
Großbauernbetrieb (30—70 ha)	126	353	452	72	409
Mittel	2117	505	550	164	511

*) Volkswirtschaftliches Einkommen = Löhne + Lohnansprüche des Bauers und seiner Familie + Schuldzinsen + Steuern + Rente des im Betrieb angelegten Reinvermögens des Bauers.

8. Zur Erhaltung und Vermehrung des Bauernstandes kommen folgende Maßnahmen in Betracht:

- a) Eine staatliche Bodenpolitik, welche die Entstehung von Bauerngütern begünstigt. (Innere Kolonisation, Kreditvermittlung.)
- b) Die Förderung der landwirtschaftlichen Technik durch den Staat, Vereine und Private (Landwirtschaftliches Bildungswesen, Presse, Versuchstationen, Beratungsstellen, Subvention der Bodenverbesserungen, des Pflanzenbaues und der Viehzucht usw.).
- c) Die Förderung der bäuerlichen Betriebsführung und Produktenverwertung durch genossenschaftliche Organisation, durch Nachrichtendienst, landwirtschaftliche Buchhaltungsinstitute, Kreditvermittlung u. dergl.
- d) Die Bekämpfung der Schädigung der landwirtschaftlichen Produktion und die Versicherung (Seuchenpolizei, Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten, Hagel-, Feuer-, Vieh-, Unfallversicherung usw.).
- e) Eine staatliche Preispolitik, die grundsätzlich darnach trachtet, die Preise der inländischen landwirtschaftlichen Erzeugnisse den Produktionskosten anzupassen, wie sie den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen und dem Stand der Technik bäuerlicher Betriebe entsprechen (Schutzzölle, Exportprämien, Bahntarife usw.).
- f) Die Bekämpfung der Bodenpekulation und die Verhinderung der Kapitalisierung landwirtschaftlicher Fortschritte und Konjunkturverbesserungen im Bodenpreise. (Heimstätten, bäuerliches Erbrecht).

9. Solche Maßnahmen zur Vermehrung des Bauernstandes versprechen umso mehr Erfolg, als auch heute noch die Liebe zur selbständigen landwirtschaftlichen Unternehmung in der Bevölkerung allgemein verbreitet ist, und die Leute gerne Boden erwerben und Landwirtschaft betreiben, wenn sie nur einigermaßen Aussicht haben, vorwärts zu kommen. Durch Maßnahmen des Staates (Krankenpflege, Postverbindung, Telephon, Straßen, Bahnen, Steuerpolitik) und durch private und gesellschaftliche Wohlfahrtspflege auf dem Lande soll den Leuten der Aufenthalt in den Dörfern und Höfen angenehmer gemacht werden. — Die Erziehung der weiblichen Jugend zu tüchtigen Hausfrauen, die mit Verständnis und Freude den Mann in seinem Gewerbe unterstützen, gehört mit zu den wichtigsten Maßnahmen, zur Verhinderung einer schädlichen Abwanderung. Die Frauen sollen mithelfen eine landwirtschaftliche Jungmannschaft heranzuziehen, mit gesundem, kräftigem Körper, gut geschultem Geiste, reichem fachlichen Wissen, mit ernster Lebensauffassung, eine Jugend, welche die Schönheit des Landlebens zu schauen versteht, und in der Bebauung der heimatischen Scholle den vornehmsten Beruf des freien Mannes erblickt.

Mitteldeutsche Rotviehzucht.

Von Privatdozent Dr. J. Schmidt, Bonn.

Durch die kürzlich erfolgte Gründung des „Verbandes mitteldeutscher Rotviehzüchter“, der sich die Aufgabe gestellt hat, die einfarbig roten mitteldeutschen Höhen- und Tieflandschläge zu einer Rasse zusammenzufassen und auf breiterer Grundlage durch wirtschaft-

liche und züchterische Maßnahmen zu erhalten und zu verbessern, kommt der Zucht der früher kurzweg als Landschläge bezeichneten Rassen neuerdings erhöhtes Interesse zu.

Auf der einen Seite suchen sich die beteiligten Züchterkreise über die Grundlagen und den Stand der Zucht in den vielen früher scharf voneinander abgetrennten, jetzt zu einem großen Zuchtgebiet vereinigten Rotviehzuchten genauer zu orientieren, um sich durch Auslese von geeignetem Material in der Zucht gegenseitig zu unterstützen und beraten über gemeinschaftliche Wege zur Erreichung ihres Zuchtziels.

Auf der anderen Seite werden jedoch auch im entgegengesetzten Sinne sehr häufig Stimmen laut, die der Rotviehzucht schon von Anfang an jeden Erfolg absprechen, die die alten Zuchten als unzeitgemäß und als nicht mehr unter unsere wirtschaftlichen Verhältnisse passend schildern und kurzerhand empfehlen sie durch hochgezüchtete, leistungsfähigere Kulturrasen zu ersetzen.

Die folgenden Ausführungen über die Rotviehzucht sollen gerade auf diesen Streitpunkt des „Für oder Wider“ die Landschläge näher eingehen, weil eine Klärung dieser Frage nicht allein in ihren Grundlagen für die Rotviehzucht von besonderer Bedeutung ist, sondern für alle Landrasen, die in der bäuerlichen Viehzucht Mittel- und Süddeutschlands noch eine sehr bedeutende Rolle spielen.

Das heutige Rotviehzuchtgebiet umfaßt die früheren Zuchtgebiete der Vogelsberger, der Sieger- und Sauerländer, der Waldecker, Harzer, der Vogtländer, Obenwälder und des schlesischen Rotviehs. Es erstreckt sich also allerdings nicht geschlossen vom Rhein über die walddreichen Gebirgszüge Mitteldeutschlands bis zur russisch-österreichischen Grenze Schlesiens. Eingetragen sind in die Einzelherdbücher der früher getrennten Zuchtgebiete über 10 000 Tiere.

Dem Rotviehzuchtgebiet ist gemeinsam eine für die Viehzucht bedeutende Höhenlage von durchschnittlich 300—400 m, die in einigen Bezirken wie im Vogtland auf 1000 m ansteigt.

Die große Höhenlage bedingt ein rauhes, unwirtliches Klima; die mittlere Jahrestemperatur stellt sich fast überall auf 7° C. Die Niederschlagsmengen belaufen sich auf ca. 650 mm. Da sie zum größten Teil während des Winters niedergehen, kürzen große Schneemassen die Vegetationszeit, die außerdem durch häufig auftretende Frühjahrs- und Spätfröste für die Kulturen unsicher gestaltet wird.

Die Bodenbeschaffenheit ist im Zuchtgebiet naturgemäß sehr wechselnd; fast überall haben wir es jedoch mit wenig nährstoffreichen, kalkarmen, flachgründigen, sehr hängigen Böden zu tun.

Klima und Bodenverhältnisse deuten schon darauf hin, daß unter den Kulturen der Waldbau eine ganz bedeutende Rolle spielt. In allen Zuchtgebieten nimmt er mindestens $\frac{1}{3}$ der Gesamtfläche ein, im Vogtland sogar die Hälfte, im Harz 90 % des Gesamtareals.

Neben dem Waldbau tritt die Wiesen- und Weidenkultur der Fläche nach überall besonders hervor. In den meisten Fällen handelt es sich allerdings um zweitklassige Bergwiesen und Weiden, die in ihrem Ertrag, der in hohem Maß von der Witterung abhängig ist, sehr wechseln.

Die geringste Bedeutung kommt in allen Rotviehzuchtgebieten dem Ackerbau zu, der fast nur das im eigenen Betrieb verbrauchte Getreide und Hackfrüchte liefert; nur in seltenen Fällen ist ein Futterbau auf dem Acker gebräuchlich.

Dieses Vornwiegen der natürlichen Futterflächen und die für den Ackerbau ungünstigen klimatischen und Bodenverhältnisse, die jeden Ertrag der Ackerkulturen unsicher gestalten, macht die Viehzucht zu dem unbedingt lohnendsten Zweig des überall vorherrschenden Klein- und Parzellenbetriebs. So ergibt sich auch aus der Statistik, daß wir es in allen Rotviehzuchtgebieten mit einer sogar übergroßen Viehzahl zu tun haben, die im Sieger- und Sauerland, wo auf 100 ha landwirtschaftlich genützter Fläche 102 Stück Rindvieh gehalten werden, ihr Maximum erreicht. Aus der geringen Qualität der Wiesen und Weiden und in dem gänzlichen Fehlen oder der geringen Ausdehnung des Feldfutterbaues, andererseits der pro ha Gesamtfläche berechneten hohen Viehzahl geht bereits hervor, daß (wie es auch tatsächlich der Fall) die vorhandenen Futterbestände höchstunzureichende sein müssen. Berücksichtigt man weiterhin, daß der meist ärmlichen Bevölkerung ein Zukauf von Kraftfutter unmöglich ist, daß fernerhin durch die fast überall sehr hohen Milchpreise auch die Jungviehaufzucht eine höchst mangelhafte ist, daß ein zu geringes Verständnis in züchterischen und Haltingsfragen zu häufigen Fehlern führt, die die Mängel der Fütterung nur noch verstärken, so versteht man, daß nur äußerst anspruchslose Rassen auf die Dauer unter derartigen Verhältnissen noch zu mittleren Leistungen befähigt sind.

Diese Mißstände in der Fütterung der Viehbestände werden auch in absehbarer Zeit noch unverändert weiterbestehen. Der ärmliche Klein- und Parzellenbesitz, der in den meisten Gegenden vorherrscht und die Landwirtschaft häufig nur mit mangelhaftem Interesse im Nebengewerbe neben einem meist industriellen Beruf betreibt, ist nicht imstande, durch großzügige Meliorationen die Grundlagen des Landbaues zu bessern und muß sich demnach an den von der Natur aus vorgeschriebenen, eng begrenzten Möglichkeiten in seinem Wirtschaftsbetrieb halten.

In dieser kurzen Beschreibung des Zuchtgebiets und der Fütterungs- und Haltingsverhältnisse ist schon angedeutet, daß man an die Formen und Leistungen der Rotviehassen keine großen Ansprüche stellen darf.

Fast alle Rotviehassen mit Ausnahme des Schles. Rotviehs, das zum großen Teil unter günstigeren Verhältnissen im Großbetrieb gezüchtet wird, sind nur klein bis mittelgroß, von einer Widerristhöhe von 1,25—1,30 m und erlangen ein Lebendgewicht von 6—9 dz bei Bullen und 4—7 dz bei Kühen. Die Farbe ist einfarbig rot bis rotbraun; charakteristisch für die äußeren Formen der Tiere ist der kurze, gedrungene Kopf, der langgestreckte Rumpf mit tiefer, breiter Brust und langer Schulter; verbesserungsbedürftig ist bei allen Rotviehassen die schmale, schwache Hinterhand mit dem spitz zulaufenden Becken.

Die Leistung ist dreieitig, auf die Erzeugung von Milch, Fleisch und Arbeit hin gerichtet. —

Die Milchleistung schwankt je nach dem Gebrauch der Kühe zur Arbeit zwischen 2000 und 2500 Liter, der Fettgehalt übersteigt gewöhnlich 4 %.

Interessant ist es, daß man auf Grund geschichtlicher Forschungen feststellen kann, daß alle Rotviehassen denselben Ursprung haben, nämlich abstammen von dem alten Keltenrind; diese Abstammung läßt die Annahme einer näheren Blutsverwandtschaft zu und rechtfertigt den neuerdings erfolgten Zusammenschluß der einzelnen Schläge zu einer großen Rotviehasse. Die Ursachen, die das nur noch in verhältnismäßig geringer Ausdehnung vorhandene Rotvieh, das noch in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts in ganz Mittel- und Süddeutschland weit verbreitet war, in die ärmsten Gegenden der Mittelgebirge zurückgedrängt haben und auch noch in allerneuester Zeit der Rotviehzucht immer mehr Boden entzogen, sind bekannt. Sie sind in dem vollkommenen Umschwung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse in der letzten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts zu suchen.

Während die gesamte Rindviehzucht in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wegen der geringen Preise für tierische Produkte und dem Vorwiegen des rentableren Getreidebaus lediglich zur Stallmisterzeugung vorhanden war, die ganze Züchtungskunst sich darauf beschränkte, mit einer möglichst geringen Futtermenge so viel Tiere am Leben zu erhalten, als zur Düngererzeugung nötig waren, wurde die Stellung der Nutzviehhaltung in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts vollkommen geändert.

Durch die mit dem enormen wirtschaftlichen Aufschwung des Landes steigende Intensität des landwirtschaftlichen Betriebs stieg die Nutzviehhaltung von ihrer Stellung als notwendiges Übel zu dem wichtigsten Mittel zur besseren Nutzbarmachung der nicht direkt zu verwertenden Bodenkulturerzeugnisse empor.

Dieser sehr unvermittelt eintretende Umschwung der Verhältnisse hatte zur Folge, daß die alten, verwahrlosten Rotviehschläge, die nur schlechte Futterverhältnisse kannten, den veränderten Ansprüchen, die man an sie stellte, — größere Futtermengen in größere Leistungen umzusetzen — nicht mehr genügten.

Man nahm sich auch garnicht die Mühe, ihnen diese Eigenschaften durch bessere Ernährung anzuerziehen, sondern ging kurzerhand dazu über, Viehschläge, die schon seit langer Zeit unter günstigeren Verhältnissen gezüchtet waren, in die Rotviehzuchtgebiete einzuführen. Besonders war es die Simmentaler Rasse, die von Beginn der 70er Jahre an die Rotviehzuchten bis in die ärmsten Gebirgsgegenden zurückdrängte und auch dort die Bestände durchsetzte. Trotz der energischen Arbeit des Rotviehverbandes muß auch noch in den allerletzten Jahren in vielen Teilen des Rotviehzuchtgebietes ein langsamer Rückgang des Rotviehs zu Gunsten der Kulturassen festgestellt werden.

Wenn man nun die Frage zu beantworten sucht, ob der Erfolg der Rotviehassen durch die hochgezüchteten Kulturassen, wie er in den letzten Jahrzehnten erfolgt ist und immer noch erfolgt, ein wirtschaftlicher Vorteil für die Viehzucht der betreffenden Gebiete ist, so kommt man schon auf Grund einer einfachen Überlegung zunächst zu folgendem Ergebnis:

Die Einfuhr anspruchsvoller, leistungsfähigerer Rassen in die früher weit ausgedehnten Rotviehzuchtgebiete Mitteldeutschlands war und ist überall dort von Erfolg gekrönt, wo auf Grund günstiger natürlicher und wirtschaftlicher Unterlagen erhebliche Verbesserungen des Acker- und Futterbaues erfolgen und damit die Be-

dingungen für eine reichliche Ernährung erfüllt werden konnten. Unter solchen Verhältnissen wird in den meisten Fällen die anspruchsvolle Kulturrasse trotz der Veränderungen, die sie durch die Anpassung erleidet, die vermehrten gehaltreicheren, aber auch erheblich teurer gewordenen Bodenprodukte vermöge der ihr anerzogenen, günstigeren, physiologischen Eigenschaften zu einer höheren Verwertung bringen als die Landrasse, die man erst durch langwierige, züchterische Tätigkeit zu gleichem Erfolg bringen kann.

Wo, wie z. B. in den Ausläufern des Vogelsbergs, ferner in den Tälern der Vahn und der Dill, die früher Rotviehzuchtgebiete waren, Boden und Klima einen intensiven Futterbau gestatten, wo zugleich größerer Einzelbesitz, gute Weideverhältnisse und genügendes Kapital vorhanden waren, mußte eine intensivere Viehzucht Platz greifen und die Einführung der Simmentaler war dort voll berechtigt.

Ganz anders ist jedoch die Einfuhr anspruchsvoller, leistungsfähiger Rassen in die von der Natur wenig begünstigten deutschen Mittelgebirge zu beurteilen. Dort, in den klimatisch wenig begünstigten, futterarmen Gegenden, die oben näher beschrieben wurden, in denen die natürlichen und die wirtschaftlichen Grundlagen der Viehzucht nur ganz allmählich gebessert werden können und nur innerhalb ganz eng gesetzter Grenzen, in denen der ärmlichen, kleinbäuerlichen Bevölkerung nur spärliche Mittel zur Betriebsverbesserung zur Verfügung stehen, kann eine Intensitätssteigerung der Viehzucht, die auch hier nur in viel geringerem Maß wirtschaftlich ist, nicht bestehen in der plötzlichen Einföhrung fremder, leistungsfähigerer Rassen, sondern läßt sich nur erreichen durch ganz allmähliche Verbesserung der Fütterungsgrundlagen, aus der dann eine höhere Leistungsfähigkeit der eingeborenen Rassen von selbst erfolgt.

Wenn sich trotzdem die Kulturrasen auch dort unter den genannten Verhältnissen ausgedehnt haben, so ist das mehr der Mode zuzuschreiben, als einer wirtschaftlichen Notwendigkeit. Die Gründe, die für derartige Änderungen der Zuchtrichtung angeführt werden, sind meist sehr oberflächlicher Natur. In den meisten Fällen ist es die Sucht, benachbarten, reichlicher ausgestatteten Zuchtgebieten nachzueifern, die die kleinen Landwirte die Einwirkungen des Bodens und der klimatischen Verhältnisse und der Wirtschaftsweise auf den Tierorganismus vollkommen vergessen läßt.

Um dieser weitverbreiteten, unhaltbaren Bestrebung, die Viehzucht einer Gegend zu heben durch Einfuhr von anspruchsvoller, leistungsfähiger Kulturrasen in ärmliche Verhältnisse, unter denen ihre hochwertigen, physiologischen Eigenschaften gar nicht erhalten werden können, entgegenzuarbeiten, sind in einem für die Rotviehzucht typischen Gebiet, dem Vogelsberg, Versuche angestellt worden, die über die Wirtschaftlichkeit beider Rassen unter den dortigen Verhältnissen Aufschluß geben sollen.

Sie beziehen sich vor allem auf einen Vergleich der physiologischen Eigenschaften und der Leistungen der einheimischen Vogelsberger mit der eingeföhrten, hochgezöchteten Rasse, den Simmentalern, die ja als Konkurrenzrasse für die meisten unserer Rotviehrassen in Frage kommen.

Um zunächst die veraltete, weitverbreitete Ansicht zu widerlegen, das geringe Gewicht und die geringe Wüchsigkeit der Vogelsberger sei Rasseeigenschaft und durch

keinerlei Maßnahmen zu erhöhen, wurden Versuche bei Kälbern mit verschiedener Ernährungsweise vorgenommen.

Eine Kälbergruppe erhielt die im Vogelsberg übliche, absolut nicht zureichende Vollmilch- und Kraftfuttermenge; eine andere, die aus derselben Anzahl gleichaltriger Tiere bestand, wurde bei stärkerer Vollmilch- und Kraftfuttergabe in einer Weise gefüttert, wie es etwa in den Zuchtgebieten der Kulturrassen üblich ist.

Während bei guter Aufzucht eine durchschnittliche tägliche Gewichtszunahme bei Bullenkälbern von 0,98 kg, bei den weiblichen von 0,69 kg zu verzeichnen war, betrug die tägliche Durchschnittszunahme bei den schlecht aufgezogenen Bullenkälbern 0,38 kg, bei den Mutterkälbern nur 0,34 kg.

Im Alter von 1 Jahr war bei guter Fütterung ein Gewicht erreicht:

Bullenkälber. 322,4 kg,

Kuhkälber 251,2 kg.

Schlecht aufgezogene Kälber wogen mit 1 Jahr:

Bullenkälber. 173,0 kg,

Kuhkälber 159,0 kg.

Mit einem Jahr sind also die Gewichte durch höhere Vollmilch- und Kraftfuttergaben gesteigert worden:

bei Bullenkälbern um 86,3 %

bei Kuhkälbern um 58,0 %

Schon aus diesem groben Versuch ergibt sich, daß die Wüchsigkeit der Vogelsberger durch eine bessere Ernährung und Pflege ohne jede Schwierigkeit sehr leicht gefördert werden kann.

Wenn so einerseits festgestellt werden konnte, daß die Vogelsberger durch reichliche Ernährung ein genügend hohes Körpergewicht erreichen, zeigen die folgenden Versuche, daß sie zur Bildung derselben Körpermasse keineswegs mehr Futter gebrauchen als hochgezüchtete Rassen, z. B. Simmentaler, daß sie also den Vorwurf der Schwerfütterigkeit, der ihnen oft gemacht wird, nicht verdienen.

Durch regelmäßige Feststellungen des Gewichts und des Futterverbrauchs wurde in den ersten zwei Lebensjahren bei 20 Tieren des Vogelsberger Schlages und 11 Tieren der Simmentaler Rasse folgendes ermittelt:

Der Futterverbrauch der Vogelsberger in den beiden ersten Jahren zusammen ist nicht unerheblich geringer als bei den Simmentalern. Er beträgt:

80 % des Tr.=G. und

78 % des St.=W. der Simmentaler,

also macht er $\frac{1}{4}$ der Futterkosten weniger aus als bei diesen.

Die Zunahme der Simmentaler beträgt im ersten und zweiten Jahr 396 kg, die Zunahme der Vogelsberger 311 kg oder 79 % der Zunahme bei den Simmentalern.

Zur Bildung von 1 Zentner Fleisch (50 kg L.=G.) benötigen die Simmentaler 271 kg Stärkewert, die Vogelsberger 253 kg oder 93 %.

In der Futterausnutzung beider Rassen bestehen demnach nur geringe Unterschiede; auf keinen Fall kann man bei den Simmentalern von einer bedeutenden Überlegenheit in der Futterverwertung unter den wirtschaftlichen Verhältnissen

des Vogelsbergs sprechen. Die größere Frühreife und das stärkere Wachstum der Simmentaler hat auch stärkere Futteraufnahme zur Folge.

Ähnliche Beziehungen zwischen beiden Rassen ergeben 3jährige Leistungsprüfungen in Bezug auf die Milchmenge.

Im Durchschnitt der 3 Jahre sind die Simmentaler in der absoluten Milchleistung den Vogelsbergern um 447 kg oder 21 %, überlegen.

Dagegen ist der Futterverbrauch der Vogelsberger an Stärkewert um 17 %, geringer als bei den Simmentalern.

Auf 500 kg Lebendgewicht übertreffen die Vogelsberger die Simmentaler um ca. 5 % in der Milchleistung.

Auch bei den ausgewachsenen Tieren läßt sich ungefähr für beide Rassen dieselbe Futterverwert. Kraft feststellen.

Die Simmentaler erzeugen mit 100 kg Stärkewert 121,5 kg, die Vogelsberger 118,7 kg Milch.

Summariisch betrachtet ergibt sich aus den dreijährigen Leistungsprüfungen, daß große Unterschiede in den Milchleistungen beider Rassen nicht bestehen.

Der größere, absolute Rohertrag der Simmentaler wird ausgeglichen durch die höheren Produktionskosten.

Wenn aus diesen Versuchen hervorgeht, daß in Bezug auf Futterverwertung und Milchleistung die Simmentaler den Vogelsbergern unter den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen der betreffenden Gegend in keiner Weise überlegen sind, wenn weiterhin gezeigt wurde, daß die als Hauptfehler der Landtschläge bezeichnete, zu geringe Wüchsigkeit, durch bessere Jugendernährung leicht verbessert werden kann, soll im folgenden ein bei der Einfuhr hochgezüchteter Rassen in primitive Verhältnisse viel zu wenig beachtete Umstand hervorgehoben werden, nämlich die völlige Degeneration der Stuturassen in Form und Leistung bereits nach wenigen Generationen.

Sehr bezeichnend dafür sind die Messungen, die an ca. 50 Simmentalern vorgenommen wurden, die im Kreis Dill unter denselben Verhältnissen wie die eingeborenen Zuchten seit nachweislich 3 Generationen gezüchtet wurden.

Bei diesen Tieren läßt sich von Simmentaler Formen überhaupt nicht mehr sprechen; die körperliche Entwicklung kommt in fast allen Rassen höchstens derjenigen gut ausgebildeten Vogelsberger gleich, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

	I. Original-Siment.	II. Siment. Dillkreis	Vogelsberger
W. H.	140.0	127.2	127.6
R. L.	170.7	153.3	154.4
Br. L.	76.6	62.6	64.8
Br. W.	56.0	32.1	39.2
Röhre	20.0	17.5	17.9

Die vollkommene Degeneration äußert sich vor allem in den Brustmassen, die noch bedeutend geringer als die der Vogelsberger sind.

Die bestechenden Formen der Simmentaler schwinden demnach schon nach einigen Generationen und damit naturgemäß auch die wirtschaftlich sehr wichtigen Eigenschaften der großen Frühreife, Wüchsigkeit und Mastfähigkeit.

Dieses Resultat bestätigt nur die alte Erfahrung, daß Frühreife und Wüchsigkeit sich nur dann auf die Dauer bei einer Rasse erhalten lassen, wenn das Futter von Jugend auf die zur Entwicklung des Körpers nötigen Stoffe, vor allem Eiweiß und Kalzfalze in reichlichen Mengen enthält. Mit den wenig gehaltreichen voluminösen Futtermittel unserer Landviehzuchtgebiete wird man jedoch nie imstande sein, wüchsige, frühreife Rassen in ihren Eigenschaften zu erhalten.

Eine weitere, sehr wichtige Tatsache für die Bedeutung der Rotviehassen ist ihre geringe Empfindlichkeit gegen Krankheiten, besonders gegen Tuberkulose, der ein äußerst starker Befall der eingeführten, nicht angepaßten Rassen gegenübersteht.

In neuerer Zeit suchte man diese Tatsache zu bestreiten, indem man im Gegensaß dazu die Behauptung aufstellte, daß jede Rasse für Tuberkulose gleich empfänglich sei, daß es beim Befall lediglich darauf ankomme, in welchem Maße die Tiere der Ansteckungsgefahr ausgesetzt seien.

Die erwiesene Tatsache, daß unter dem Rotvieh weniger Tuberkulose vorkomme, schreibt man allein dem Umstande zu, daß die Rotviehzuchtgebiete abgeschlossener seien als alle anderen, in denen der häufige Viehwechsel den Befall vergrößere.

Um auch diese Frage, die für die Rotviehzucht von außerordentlicher Wichtigkeit ist, näher zu prüfen, sind in ca. 10 Kreisen des Rotviehzuchtgebietes, in denen jedoch neben dem Rotvieh gleichzeitig Simmentaler und Niederungsvieh unter genau denselben Bedingungen gehalten wird, folgende Untersuchungen angestellt worden:

Durch Verordnung der Landratsämter wurde jeder Fleischbeschauer dieser Kreise verpflichtet, die Rasse eines jeden geschlachteten Rinds zu ermitteln und in den Fleischbeschaubüchern zu notieren, eine Arbeit, die bei der geringen Anzahl der Rassen und der Sachkenntnis der auch meist landwirtschaftlich tätigen Fleischbeschauer ohne große Schwierigkeiten durchzuführen war.

Im ganzen liegen bis jetzt Feststellungen von über 10 000 Schlachttieren aus diesen Kreisen vor, die der Bogelsberger, der Simmentaler, der Niederungsrasse angehören oder Simmentaler Kreuzungen sind.

Von den 6572 geschlachteten Bogelsberger Kühen waren 3,8 % leichter oder schwer von Tuberkulose befallen.

Alle anderen Rassen, in eine Gruppe zusammengefaßt, waren zu 13,9 % tuberkulös; also die nicht an Futter und Klima gewöhnten Rassen waren in der 4fachen Menge für die Tuberkulose empfänglich.

Die Erkrankungsprozente auf die einzelnen Rassen berechnet, stellten sich:

bei den Bogelsberger	3.82 %
„ „ Simmentalern	12.50 %
„ „ Bogelsb. Kreuzungen .	13.70 %
„ dem Niederungsvieh . . .	19.70 %

Aus diesen Zahlen ergibt sich die große Widerstandsfähigkeit des Rotviehs gegen Tuberkulosebefall und der hohe Prozentsatz der Erkrankungen bei allen anderen Rassen, die durch das rauhe Klima, die spärliche Jugendernährung, und die knappe Haltung so geschwächt sind, daß der Ansteckungsstoff, der alle Rassen gleich stark bedroht, bei ihnen besonders gut zur Wirkung kommt.

Diese Zahlen können naturgemäß nicht im allgemeinen beweisen, daß Rotvieh unter allen Umständen widerstandsfähiger ist als Niederungs- und Sammentaler, sie stellen jedoch mit überzeugender Sicherheit fest, daß unter den eigenartigen Zuchtungs-, Haltungs- und Fütterungsverhältnissen der Rotviehzuchtgebiete, das eingeführte Vieh in gesundheitlicher Beziehung bedeutend größeren Gefahren ausgesetzt ist, als das einheimische; denn es ist sicher, daß einer leichteren Erkrankbarkeit für Tuberkulose auch eine größere Empfänglichkeit für alle anderen Krankheiten entspricht.

Stellt man alle diese Ermittlungen zusammen, die sich genau wie für die Vogelberger für alle Rotviehassen nachweisen lassen, so ergibt sich, daß die Kulturassen unter den Verhältnissen der deutschen Mittelgebirge die eingeborenen Rassen in keiner Weise übertreffen, daß sie ihnen in Gesundheit und Widerstandskraft bedeutend unterlegen sind. Könnte man allein die durch Krankheit, besonders durch Tuberkulose hervorgerufenen Verluste bei den in die Rotviehzuchtgebiete eingeführten Kulturassen in Geld umrechnen, würde man außerdem diejenigen Summen berücksichtigen, die alljährlich nötig sind, zur Einfuhr von Hochzuchtmaterial in die in den Mittelgebirgen immer unselbständig bleibenden, anspruchsvollen Edelzuchten und allein diese Mittel zur allmählichen Verbesserung der Grundlagen der Rotviehzucht und einer zielbewußten Veredelung der Rassen selbst verwenden, so hätte man in der bisher in jeder Beziehung vernachlässigten Viehzucht der deutschen Mittelgebirge sichere und bedeutend größere Vorteile zu verzeichnen.

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenbau.

Bedeutung der Radioaktivität in der Physiologie. Auf der 85. Versammlung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Wien v. J. hielt einen interessanten Vortrag Hofrat Prof. Dr. Julius Stoklasa, Prag über: „Bedeutung der Radioaktivität in der Physiologie.“ Der Vortragende beschäftigt sich mit seinen Mitarbeitern schon mehr als 7 Jahre mit dem Studium des Einflusses der Radioaktivität auf die Mechanik des Stoff- und Gasaustausches, sowie überhaupt auf den ganzen Bau und Betriebsstoffwechsel in der chlorophyllosen und chlorophyllhaltigen Pflanzenzelle. Er besprach zuerst Versuche, welche er mit Bakterien anstellte, die sich an dem Kreislauf des Stickstoffes im Boden beteiligen. Es sind dies:

1. Bakterien, welche elementaren Stickstoff assimilieren.
2. Bakterien, welche die stickstoffhaltigen, organischen Substanzen zersetzen und als Endprodukt Ammoniak bilden.
3. Denitrifikationsbakterien, welche einen großen Teil der Nitrate zu Nitriten und schließlich die salpetrige Säure zu elementarem Stickstoff reduzieren.

Bei allen diesen Bakteriengruppen konnte der Vortragende die Beobachtung machen, daß eine Aktivität von 50—150 Machseeinheiten die Assimilation des elementaren Stickstoffes durch die Bakterien, sowie den Ammonifikationsprozeß der stickstoffhaltigen organischen Substanzen ungemein günstig beeinflusst. Die Eiweißsynthese bei den Denitrifikanten, welche auf Kosten der Nitrate und Glucose vor sich geht, wird durch die Radiumemanation wesentlich erhöht, aber die Reduktion der Nitrate beeinträchtigt.

Ferner referierte Stoklasa auch über seine bezüglich der Einwirkung der Radiumemanation auf die Hefezelle und alkoholische Gärung angestellten Versuche, welche ergaben, daß bei 100—200 Machseeinheiten die absolute Größe des Energieumsatzes der Hefezelle steigt. Ebenso waren die Gärungserscheinungen im Nährmedium bei Radiumemanation früher zu bemerken.

und auch die Atmung um 70—100 % größer als ohne Radiumemanation. Die Versuche namentlich über die Wirkung der Radiumemanation auf die glucolytischen Enzyme, als auf die Zymase, Lactacidase und Peroxydase werden vom Vortragenden noch weiter fortgesetzt, er erklärt aber jetzt schon, daß die Atmungsenzyme hervorgerufene Mechanik der physiologischen Verbrennung durch die Radiumemanation viel schneller und intensiver vor sich geht, als ohne Radiumemanation.

Von besonderem Interesse sind auch Stoklasas Versuche über den Einfluß der Radiumemanation auf höhere Pflanzen, welche resultieren, daß durch 15—30 Macheeinheiten zumeist das Erwachen des Embryos, sowie das Wachstum der Keimlinge beschleunigt werden. 50 Macheeinheiten vermögen nach seinen Befunden schon eine hemmende Wirkung bei der Keimung hervorzurufen.

Vom Redner wurden auch Versuche über den Einfluß der radioaktiven Wässer auf die Zellvermehrung und das Wachstum der Pflanzen an Ort und Stelle in St. Joachimsthal, Franzensbad und Brombach i. S. mit den dortigen radioaktiven Quellen ausgeführt. Dasselbst waren die Differenzen faktisch ins Auge fallend, die in dem Gewicht der Trockensubstanz der Pflanzenmasse bei Gegenwart von radioaktivem Wasser im Vergleiche zu dort, wo nicht radioaktives Wasser zur Verwendung gelangte, erzielt wurden.

Erwähnenswert sind ferner seine Versuche, die er mit künstlichem radioaktivem Wasser mit einer Aktivität von 300—600 Macheeinheiten anstellte, wodurch nachgewiesen wurde, daß durch eine schwache Dosierung von Radiumemanation ein rascheres und üppigeres Wachstum der Pflanzen stattfindet und der Ertrag um 70—130 % höher ist. In den radioaktiven Pflanzen erfolgt auch ein schnellerer Blütenfaß und eine raschere Befruchtung.

Von hoher Bedeutung sind auch Stoklasas Versuche bezüglich des Einflusses der Radioaktivität auf die Atmung der Pflanzen, aus welchen hervorging, daß die Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme unter der Einwirkung der Radiumemanation bei Tageslicht merklich erhöht wird. Die größte Intensität der Atmung beobachtet er bei Einwirkung von 150—160 Macheeinheiten. Erst nach längerer Einwirkung von 20000 Macheeinheiten machte sich ein schädlicher Einfluß geltend. Nach Ansicht des Vortragenden wird also der Atmungsprozeß durch eine zu starke Radiumemanation entschieden beeinträchtigt. Bei Stoklasas Versuchen erwiesen sich gegen den Einfluß einer starken Radiumemanation die Wurzeln am widerstandsfähigsten, schon weniger die Blüte; am empfindlichsten aber waren die Keimlinge und jungen Blätter; auch das Chlorophyll mit den Chloroplasten der älteren Blätter wurden durch eine starke Aktivität merklich angegriffen.

Stoklasas Untersuchungen gemäß läßt sich annehmen, daß die Radioaktivität von dem Pflanzengewebe aktiviert wird. Redners sämtliche Versuche dokumentieren, daß eine Radioemanation in schwacher Aktivität auf die Entwicklung der Pflanzen, ferner Mechanik des Stoff- und Gasaustausches, photochemische Assimilation, Mechanik der physiologischen Verbrennung, rasche Blütenbildung und Befruchtung äußerst günstig wirkt. Zu starke Dosierungen dagegen hemmen das Wachstum und verursachen toxische Erscheinungen in der chlorophyllosen und chlorophyllhaltigen Zelle.

Von großer Wichtigkeit sind auch die Forschungsergebnisse des Redners, daß durch die Radiumemanation die Photosynthese, also die Assimilation der Kohlensäure sehr unterstützt wird. Die Photosynthese wird durch eine schwache Aktivität aber nur dann erhöht, wenn sich alle Pflanzenstoffe im Optimum vorfinden. Die Bildung der Zellbausteine geht bekanntlich nach den mathematischen Regeln vor sich.

Stoklasa äußert sich zum Schluß seines Vortrages noch dahin, daß in der Pflanzenproduktion entschieden eine ganz neue Epoche zu erwarten ist, sobald nur das Radium der Menschheit leichter zugänglich sein wird.

In der Tat wurde durch „Banque du Radium“ in Paris ein „Engrais Radiotifs“ in den Handel gebracht. In Frankreich wurden jetzt eine große Menge Versuche ausgeführt und die wissenschaftlichen Beobachtungen Stoklasas in der Praxis bestätigt. Es erscheint jetzt in Paris sogar eine Zeitschrift „La Radiumculture“, in welcher bloß die Düngerversuche mit radioaktiven Stoffen vorhanden sind.

Betriebslehre.

Die Zwischenbewertung der selbstgewonnenen nicht marktfähigen Erzeugnisse in der landwirtschaftlichen Buchführung behandelt Dr. A. Bude in Ergänzungsheft XI des Archivs für exakte Wirtschaftsforschung und kommt dabei zu folgenden Schlußfolgerungen.

Die Methoden der Zwischenbewertung der selbstgewonnenen „marktlosen“ Futterstoffe, welche an die Ruchviehhaltung verabreicht wurden, und die des Stalldüngers, stellen sich als eine vorübergehende Geldwertsermittlung dar, die erstens die Aufgabe hat, die Entwicklung der in Frage kommenden wirtschaftlichen Güter zum endgültigen wirtschaftlichen Wert in einem bestimmten Punkte zu erfassen. Sie ist aufgebaut auf allgemeinen theoretischen und ausgeführt auf praktischen Grundlagen. Der wirtschaftliche Wert eines Gutes ist „vom Menschen erkannte Fähigkeit desselben, seiner Begehrungsbefriedigung zu dienen“. In diesem Sinne kann er direkt in der landwirtschaftlichen Buchführung nicht angewandt werden. Auf Grund der gemeinsamen Basis der Allverweltsware, des Geldes, ist der Wert eines wirtschaftlichen Gutes in diesem auszudrücken. Auf diese gemeinschaftliche Basis gebracht, gelingt es erst rechnerisch all die in dem landwirtschaftlichen Betriebe einwirkenden Faktoren in ihrer Höhe und gegenseitigen Wirksamkeit zu erfassen. Es ist auch die Zwischenbewertung der selbstgewonnenen „marktlosen“ Erzeugnisse und die des Stalldüngers der auf die Basis Geld gebrachte Ausdruck für ihren Wert. Ihre Zwischengeldwertsbestimmung ist ein abgeleiteter Begriff, muß es sein, da tatsächlich kein Preis für sie erzielt wurde. War die Berechtigung der Zwischen-Geldwertsbestimmung erkannt, so galt es einen Weg zu finden, diese nach den gerade obwaltenden wirtschaftlichen und natürlichen Bedingungen eines landwirtschaftlichen Betriebes durchzuführen. Dieser Weg wurde durch die auf physiologisch-wirtschaftlicher Grundlage beruhende Methode beschritten. Die derart ermittelten Zwischengeldwerte tragen ihrem Wesen und ihrer Bedeutung für die doppelte landwirtschaftliche Buchführung nach mehr Rechnung als die allgemein oder nach Marktpreisen geschätzten Geldwerte, da sie auf einer Ermöglichtheit durch Verkauf auf dem Markt aufgebaut sind.

Die in dieser Arbeit durchgeführten Methoden der Zwischen-Geldwertsbestimmung der selbstgewonnenen „marktlosen“ Erzeugnisse, welche der Ruchviehhaltung überwiesen wurden und die des Stalldüngers in der doppelten landwirtschaftlichen Buchführung lassen nachstehende Schlußfolgerungen zu:

1. Die Zwischenbewertung dieser sog. Binnengüter hat nicht den Zweck, ihren endgültigen, für einen landwirtschaftlichen Betrieb, als ganzes genommen, in Frage kommenden wirtschaftlichen Wert zu erfassen, vielmehr die Aufgabe, die Binnengüter in einem früheren Stadium ihrer Entwicklung festzuhalten, um die auf die einzelnen Konten gerechterweise entfallenden Anteile an dem endgültigen wirtschaftlichen Werte der Binnengüter zu berechnen.
2. Eine auf physiologisch-wirtschaftlicher Grundlage aufgebaute Methode der Zwischenwertsbestimmung der Binnengüter vermag am besten aus ihrem Wesen und ihrer Bedeutung für die landwirtschaftliche doppelte Buchführung heraus, die Anteile an dem endgültigen wirtschaftlichen Wert der Binnengüter für die in Frage kommenden Konten zu scheiden.
3. Die Zwischenbewertung stellt technisch die zwangsläufige Verbindung der Konten in der doppelten landwirtschaftlichen Buchführung dar.
4. Die Zwischenbewertung ist ohne Einfluß auf den Gesamtertragsbeitrag eines landwirtschaftlichen Betriebes. Mit ihr ändert sich letzterer nicht, wohl aber die den einzelnen Betriebszweigen zufallenden Teil-Erträge.
5. Die Zwischenbewertung der Binnengüter auf physiologisch-wirtschaftlicher Grundlage vermag am ehesten die Bedeutung der Hauptnutzungszweige in der Landwirtschaft: Ackerbau und Ruchviehhaltung in ihrer gegenseitigen Stellung und ihrer Anteilnahme an dem Gesamtertragsbeitrag des Betriebes zu erfassen und dadurch der bisher vielfach unterschätzten reinertragswerbenden Kraft der Ruchviehhaltung zu einer gerechten Würdigung in der gesamten Landwirtschaft zu verhelfen.
6. Endlich ist die Zwischenbewertung der Binnengüter auf physiologisch-wirtschaftlicher Grundlage geeignet, richtige Unterlagen für Kalkulationen zu bieten.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Sena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Vegetationsversuche zur Feststellung der nach farbigen photogr. Aufnahmen von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich

Sandiger Lehmboden aus Kalkstein bei Fischhausen (Ostpr.)



Volldüngung
mit
Phosphor-
säure

Düngung
ohne*)
Phosphor-
säure

Volldüngung
mit
Phosphor-
säure

Erträge pro Gefäß im Mittel von 4 Versuchen

<u>ohne</u>	Phosphorsäuredüngung	131,1 gr Trockensubstanz
<u>mit</u>	„ „	193,5 „ „

*) Die Rotfärbung der Stengel und Blätter ist d

Phosphorsäure-Bedürftigkeit der Böden

Landwirtschaftl. Institut, Königsberg i. Pr., Abteilung für Pflanzenbau.

Tiefland-Moorboden aus Bärwalde (Kreis Königsberg)



Volldüngung
mit
Phosphor-
säure

Düngung
ohne*)
Phosphor-
säure

Volldüngung
mit
Phosphor-
säure

Erträge pro Gefäß im Mittel von 4 Versuchen

<u>ohne</u> Phosphorsäuredüngung	166,7 gr Trockensubstanz
<u>mit</u> „ „	257,9 „ „

Charakteristische Anzeichen des Phosphorsäuremangels.

Sommerweizen, gedüngt mit 375 dz Stallmist, 300 kg 18 %igem Superphosphat und 150 kg 40 %igem Kalisalz, 1911 Futterunkeln in 500 kg Thomasmehl, 300 kg 40 %igem Kalisalz und 300 kg Chilisalpeter und 1910 Winterweizen, der pro Hektar 300 kg 18 %iges Superphosphat erhielt. Dem Mais wurde als Düngung pro Hektar gegeben am 24. Dezember 300 kg Thomasmehl, am 10. April 2000 kg gebrannter, gemahlener Kalk und am 22. bzw. 31. Mai in zwei Gaben zusammen 300 kg Chilisalpeter. Das Saatgut lieferte die Firma Semmler und Raupf in Stuttgart. Jede Sorte wurde auf zwei Parzellen von je ca. 13 a angebaut. Die Saat erfolgte am 9. Mai mittels der Drillmaschine auf 33 cm Reihenentfernung bei Verwendung von 200 kg Saatgut pro Hektar. Am 27. Mai und am 6. Juli wurde von Hand gehackt und am 8. Juli Unkraut ausgezogen, wodurch ein völlig unkrautfreies Land erzielt wurde. Die in der Zeit vom 18.—20. Mai bei beiden Sorten schön und gleichmäßig aufgelaufene Saat wurde am 31. Mai durch ein heftiges Hagelwetter im Wachstum gestört. Der beschädigte Mais erholte sich jedoch in kurzer Zeit wieder recht gut; denn bereits Ende Juni bildeten die Parzellen geschlossene Bestände und zeigten im Juli und August ein außerordentlich üppiges Wachstum. Auf den Parzellen des Virginia waren aber die Pflanzenbestände um etwa zwei Hand breit höher als auf denjenigen des Natal. Infolge eines am 30. August niedergegangenen Regens von 3 mm, verbunden mit heftigem Sturm trat bei Virginia Lagerung ein, Natal hatte zunächst Stand gehalten. Als dann aber am 6. und 7. September ein weiterer Regen von 35 mm niederging, legte sich Virginia nahezu auf der ganzen und Natal auf der Hälfte der Anbaufläche auf den Boden. Geschnitten wurde, nachdem die ersten männlichen Blütenstände ausgeschoben waren. Nachstehende Tabelle enthält nun das Ergebnis dieses Versuches:

Sorte	Teilstück	Größe der Teilstücke Ar	Hecto- liter- gewicht		Tausend- form gewicht	Beginn der Blüte	Zeit der Ernte	Mittlere Stengel- höhe der schnitt- reifen Pflanzen ¹⁾	Ertrag an grüner Masse ²⁾	
			des Saatguts	kg	g				einzeln dz	im Mittel dz
Virginia	1	13,21	69,25	355,5	28. Aug.	3.—16. Sept.	240	891,37	871,87	
derselbe	2	13,21	69,25	355,5	28. Aug.	8.—18. "	240	852,38		
Natal	1	13,21	69,75	406,5	30. Aug.	5.—16. "	224	885,69	884,09	
derselbe	2	13,21	69,75	406,5	30. Aug.	6.—16. "	234	882,49		

Vorstehende Zahlen bestätigen nun durchaus das Ergebnis der früheren Versuche. Sie zeigen, daß der Virginia dem Natal in der Pflanzenhöhe wohl um einige Zentimeter voraus ist, daß aber hinsichtlich des Grünmasseertrags zwischen beiden Sorten

¹⁾ Stengel, gemessen vom Wurzelhals bis zum obersten Ende des männlichen Blütenstandes.

²⁾ Der Ertrag bezieht sich auf abgetrocknete, also nicht mit Tau- oder Regentropfen behaftete Pflanzen.

keine merklichen Unterschiede bestehen. Unsere Versuche stimmen nun freilich nicht ganz mit denjenigen überein, welche Stebler und Volkart¹⁾ 1907—1909 mit einigen Futtermaissorten in der Schweiz anstellten. Während nämlich in unseren Versuchen der Virginia-Mais immer mit an vorderster Stelle stand, hat er bei den genannten schweizerischen Versuchen sich durchaus nicht gut bewährt und zwar wegen schlechter Keimfähigkeit und überhaupt geringer Beschaffenheit des Saatguts. Über schlechte Saatgutbeschaffenheit konnten wir uns aber nicht beklagen, und es mag sein, daß wir von den Lieferanten eine Saatware erhielten, die über die durchschnittliche Qualität hinausging. Jedenfalls aber haben unsere Grünmaisanbauversuche das Ergebnis zu Tage gefördert, daß der neu in den Handel gebrachte afrikanische Pferdezaunmais, der sogenannte Natalmais, in Bezug auf die Ertragsfähigkeit dem amerikanischen Pferdezaunmais ebenbürtig zur Seite treten kann. Wenn daher beim Bezug von amerikanischem Pferdezaunmais schlechte Samenqualität zu befürchten ist, so mögen die Landwirte ruhig zum Natalmais greifen.

Versuche zur Beurteilung des Düngerbedürfnisses des Bodens.

Von Prof. Dr. E. A. Mitscherlich-Königsberg i. Pr.

(Mit einer Tafel farbiger Abbildungen.)

Seit vielen Jahren arbeite ich mit meinen Mitarbeitern an der Ausarbeitung einer chemischen Bodenanalyse, die uns über das Düngedürfnis der Bodenarten Auskunft geben soll. — Wir haben das Problem zu gleicher Zeit von zwei Seiten in Angriff genommen; indem wir einmal versuchten, die Lösung der Pflanzennährstoffe im Boden in ihrer Abhängigkeit von den verschiedenen Lösungsbedingungen zu studieren²⁾, und indem wir ferner durch Versuche mit Pflanzen festzustellen versuchten, was diese aus verschiedenen Bodenarten aufnahmen, und wieviel ihnen zur Erzielung eines möglichst hohen Ertrages an Nährstoffen fehlte.

Bei diesen Versuchen war es ja ziemlich gleichgültig, mit welchem der hauptsächlichsten Pflanzennährstoffe wir unsere Studien anfangen. Wir wählten die Phosphorsäure, da sich diese verhältnismäßig leicht und mit ausreichender Genauigkeit auch bei geringen Mengen bestimmen ließ.

Die folgenden Zeilen sollen nun weder von der Phosphorsäure-Analyse, noch von den chemisch-physikalischen Löslichkeitsstudien, sondern vielmehr von den pflanzenphysiologischen Versuchen handeln. Sie sollen einen kurzen Überblick über den Gang unserer Arbeiten in dieser Richtung geben, um anderen Forschern zu zeigen, wie man es nicht machen darf, wenn man nicht viele vergebliche Arbeit leisten will. Die Er-

¹⁾ Stebler und Volkart; Versuche mit Futtermaissorten verschiedener Provenienz. Landw. Jahrbuch der Schweiz, 1910, S. 155 ff.

²⁾ F ü h l i n g, 55. Jg., Heft 11 S. 361—373; 57. Jg., Heft 1 S. 7—15.

Landw. Jahrbücher, Bd. XXXVI S. 309—369; XXXVIII S. 279—318, S. 533 bis 535; XXXIX S. 299—334, S. 345—367; Bd. LIII S. 405—435.

Landw. Versuchstationen, Bd. LXXVI S. 139—155; LXXVIII S. 75—86.

kenntnis kam uns leider meist zu spät. Es lag dies daran, daß wir seinerzeit die ganze Grundlage für diese Forschungen, das Liebig'sche Gesetz vom Minimum, in seiner alten Form als richtig anjahen, was es leider nicht war.

Die Bodenanalyse soll naturgemäß ihre Bedeutung für die landwirtschaftliche Praxis haben. Was lag da wohl näher, als Düngungsversuche in der landwirtschaftlichen Praxis anzustellen, und zu sehen, inwieweit die dabei erzielten Ernteerträge mit der chemisch-physikalischen Bodenanalyse in Übereinstimmung waren. Dank großer Mittel, welche uns die Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen bereitwilligst zur Verfügung stellte, haben wir zwei Jahre hindurch möglichst exakte Düngungsversuche auf je 8 Gütern der Provinz Ostpreußen durchgeführt. Die große Arbeit hat wohl dazu geführt, eine Methode zu finden, durch die der Düngungsversuch ganz wesentlich an Exaktheit gewann¹⁾. Er ist in der jetzt vorliegenden Form unzweifelhaft z. Bt. das beste Hilfsmittel für den praktischen Landwirt, um sich über das Düngebedürfnis seines Bodens zu orientieren.

Das gesamte Material der Düngungsversuche ist fertig verarbeitet worden. Eine Publikation desselben hätte aber nur für den einzelnen Landwirt Wert, auf dessen Scholle die Versuche ausgeführt wurden. Als Grundlage für die chemische Bodenanalyse ist es nicht zu brauchen, wie wir leider nachträglich einsehen mußten.

Solange wir mit Liebig glaubten, daß die Ertragssteigerung infolge der Phosphorsäuredüngung lediglich durch diese herbeigeführt wurde, mußten wir in der Ertragssteigerung einen Maßstab für die Phosphorsäurebedürftigkeit des Bodens erblicken. Jetzt wissen wir²⁾, daß auch alle anderen Wachstumsfaktoren einen Einfluß auf die Ertragssteigerung ausüben, und zwar selbst dann noch, wenn die Phosphorsäure auch derjenige Vegetationsfaktor sein sollte, der verhältnismäßig im Minimum ist.

Haben wir so an einem Orte, wo wir unsere Düngungsversuche anstellten, z. B. sehr günstige Witterungsverhältnisse gehabt, so kann die durch die Phosphorsäuredüngung herbeigeführte Ertragssteigerung dadurch höher sein als an einem anderen Orte, wo der Boden zwar phosphorsäurebedürftiger ist, die Witterung aber zufällig — oder auch dem lokalen Klima entsprechend — eine ungünstigere war.

Die Höhe, der bei derartigen Düngungsversuchen durch die Düngung erzielbaren Ertragssteigerung ist also nicht maßgebend für das Düngerbedürfnis des betreffenden Bodens.

Die Folge dieser Erkenntnis ist die, daß wir auch bei vergleichenden Düngungsversuchen in verschiedenen Bodenarten alle anderen Wachstumsfaktoren konstant setzen müssen, damit die Ertragssteigerung infolge der Phosphorsäuredüngung lediglich durch diese variiert.

¹⁾ Landw. Jahrb., Bd. XLII S. 415—421. Zeitschr. für Pflanzenzüchtung, Bd. 1 S. 275—285. Frühling landw. Zeitung, 61. Jg. 1912, Heft 15 S. 504—511. Jllustr. lw. Jtg., 32. Jg., Nr. 98.

²⁾ Landw. Jahrbücher, Bd. XXXVIII S. 537—552; Bd. XXXIX S. 133—156; Bd. XLII S. 423—424; Bd. XLIII S. 649—655.

Landw. Versuchstationen, Bd. LXXV S. 231—263; Bd. LXXVII S. 413—428, S. 437—439; Bd. LXXXVIII S. 127—130.

Frühling landw. Zeitung, 61. Jg., Heft 24 S. 817—826.

Mitt. d. Deutsch. Landw. Gesellschaft, XXVIII. Jg., Bd. 43 S. 595—598.

Das Problem ist schwieriger als es zunächst den Anschein hat. Wir sind — das versteht sich von selbst — auf den Vegetationsversuch in Kulturgefäßen angewiesen; denn nur dann, wenn man die Pflanzen in den verschiedenen Bodenarten zur gleichen Zeit denselben klimatischen Bedingungen aussetzt; d. h. sie in Gefäßen kultiviert, die nebeneinander aufgestellt, zur gleichen Zeit eingesät und geerntet werden, ist es möglich, die klimatischen Vegetationsfaktoren konstant zu setzen.

Damit ist aber leider erst ein Teil der Bedingungen erfüllt; denn verschiedene Bodenarten haben verschiedene physikalische Beschaffenheit, und diese hat ihrerseits einen — wie wir wissen — wesentlichen Einfluß auf den Ertrag. — Diese physikalische Bodenbeschaffenheit kann nicht konstant gesetzt werden.

Ein Boden hat z. B. eine doppelt so große Wasserkapazität als ein anderer. Habe ich nun gleich große Gefäße und fülle sie gleichmäßig voll mit Boden, so steht in dem einen den Pflanzen die doppelte Wassermenge zur Verfügung als in dem anderen. Fülle ich die ersten Gefäße nur halb voll, so habe ich bei diesen zwar die gleiche Wassermenge wie bei dem anderen, aber dafür nur das halbe Bodenvolumen; gab man andererseits dem Boden, der die doppelte Wassermenge in der Volumeneinheit festzuhalten vermochte, stets nur die Hälfte davon, so mußte sich das Wasser unregelmäßig im Gefäß verteilen, und war den Pflanzen nicht so zugänglich.

Ich suchte diesem Übelstande abzuhelpen durch das Studium über den Einfluß des Vegetationsfaktors „Wasser“¹⁾; und da dieser unter bestimmten Bedingungen bei verschiedenen Bodenarten den gleichen Wirkungsfaktor zu haben schien, so wäre ein mathematischer Ausgleich dieser Ungleichheit denkbar.

Ausgehend von diesen Erwägungen und auf Grund dieser Vorarbeiten hatte ich nun in Vegetationsgefäßen in diesem Jahre entsprechende Versuche angestellt. Es wurden zu diesen 45 verschiedene Bodenarten verwendet, welche mir zum größten Teile in liebenswürdiger Weise vom „Verein der Thomasphosphatfabriken Berlin“ aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands zugesandt wurden.

Die verschiedenen Bodenarten wurden während der ganzen Vegetationszeit bei voller Wasserkapazität gehalten; indem von je 8 mit dem gleichen Boden besetzten Gefäßen je 4 ständig mit einer 1—2⁰/oo igen Nährlösung gegossen wurden, welche keine Phosphorsäure enthielt, die anderen mit einer 1—2⁰/oo igen Lösung, in der die erforderliche Phosphorsäure enthalten war.

Bei den letzteren mit „Volldüngung“ versehenen Gefäßen mußten wir nun nach allem, wenn wir nicht auch noch ungeahnte Fehler gemacht hatten, unsere Beziehungen wiederfinden, welche wir zwischen Ertrag und Vegetationsfaktor „Wasser“ zuvor festgestellt hatten.

Das war leider nur in beschränktem Maße der Fall. Es stellte sich heraus, daß namentlich die strengen Bodenarten dem nicht folgten. Die Ursache hierfür war uns bald klar. Sie hatten in der Bodenschicht von 20 cm Höhe das Wasser so fest gehalten, daß das neu aufgegossene das alte nicht verdrängen konnte. Das Wasser stagnierte, wurde sauer und — der Ertrag wider Erwarten geringer. Es mögen noch andere

¹⁾ Landw. Jahrb., Bd. XLII S. 701—717; Bd. XLIII S. 661—668.

Momente mitsprechen, welche sich vielleicht noch nicht derartig übersehen lassen; doch darauf mag a. a. O. näher eingegangen werden.

Soviel ist jedenfalls sicher, daß diese Versuche notwendig in anderer Weise wiederholt werden müssen, selbst wenn uns die diesjährigen eine Reihe brauchbarer Resultate ergeben sollten.

Die Schwierigkeit der gestellten Aufgabe ist jedenfalls nicht zu verkennen; aber sollte auch noch viele, oft anscheinend vergebliche Arbeit auf diesem Gebiet erforderlich sein, so steht doch zu erwarten, daß das Problem bei unentwegter Verfolgung des gesteckten Zieles gelöst werden wird.

Im Anschluß an diese Ausführungen, welche zeigen sollen, daß unsere verschiedenen Arbeiten in engstem Zusammenhange miteinander stehen, mögen nun noch einige Beobachtungen folgen, welche schon verschiedentlich gemacht wurden, die jedoch bei der eben beschriebenen Versuchsanordnung sehr deutlich und mannigfaltig in Erscheinung traten. Sie betreffen die Rotfärbung des Haisers als Zeichen des Phosphorsäuremangels. Wir hatten zunächst einige Wochen vor der Ernte recht klares, sonniges Wetter, welches die Erscheinung anscheinend wesentlich begünstigte. Die Rotfärbung trat meist kurz vor dem Absterben der Pflanzen ein. Sie war bei weniger gut entwickelten Pflanzen (vergl. das linke Farbenbild) mehr dunkel-karminrot; ging aber bei besser entwickelten Pflanzen in ein leuchtenderes Rot über, welches sich vornehmlich an den Blättern zeigte. (Rechtes Bild.) Die Erscheinung trat auf verschiedenen Bodenarten zu verschiedener Zeit auf, und verging überall schnell, sobald gegen die Ernte hin eine Regenperiode einsetzte. An den unter der Farbendrucktafel angegebenen Ernteerträgen kann man einen Anhalt für die Phosphorsäurebedürftigkeit der beiden Bodenarten erhalten.

Zur Kenntnis der Keimungsphysiologie von *Oryza sativa* (Reis).

Von M. Akemine, Assistent-Professor am landwirtschaftlichen Institut der Kaiserlichen Tohoku-Universität zu Sapporo (Japan).

Im Vergleich zu den umfangreichen wissenschaftlichen Arbeiten über Weizen, Roggen, Gerste und Mais besitzen wir verhältnismäßig wenige Arbeiten über den Reis. Und doch steht diese Getreideart keineswegs an Bedeutung gegen die andern zurück. Man muß vielmehr betonen, daß der Reis im ganzen Bereiche des landwirtschaftlichen Pflanzenbaues in der Welt eine sehr wichtige Rolle spielt. Aus diesem Grunde habe ich mich schon seit längerer Zeit mit eingehenderen Studien über diese Pflanze befaßt, im besonderen auf dem Gebiete der Samenkunde und Züchtungslehre.

Auch über die Einflüsse der Außenbedingungen auf die Keimung der Reiskörner liegen bisher nur wenig Untersuchungsergebnisse vor. Da aber solche Untersuchungen sowohl vom theoretischen als auch vom praktischen Standpunkte aus von größter Wichtigkeit sein müssen, so habe ich in den Jahren 1909 und 1910 besonders über die Wirkung der Lufttemperatur, des Lichts und der Feuchtigkeit auf die Keimung einige Beo-

bachtungen gemacht, deren Resultate veröffentlicht worden sind^{1) 2)}. Die folgende Darstellung faßt die schon publizierten Ergebnisse zusammen und ergänzt sie.

1. Die Wirkung der Lufttemperatur. Von entschiedener Bedeutung sind die Versuche von F. Haberlandt³⁾, durch welche für eine große Anzahl von Kulturpflanzensarten und zwar auch für Reis das Maximum, Optimum und Minimum der Keimungstemperatur bestimmt wurde. Aber er deutet auf die Keimungsvorgänge bei verschiedenen Wärmegraden nicht ausführlich hin. Dies veranlaßte mich, solche etwas eingehender zu untersuchen. Ich habe je 100 befeuchtete Körner der Sorte „Omali“ als Untersuchungsmaterial ausgewählt, die ich unter bestimmter Temperatur entweder im Wasser oder in der Luft auf mit Wasser gesättigtem Filterpapier nach 24 Stunden Vorquellen aussetzte. Die verwendeten Temperaturen waren je 50° C, 45° C, 40° C, 35° C, 30° C, 25° C, 20° C, 15° C und 10° C, und um diese viele Wochen hindurch gleichförmig zu erhalten, bediente ich mich, die zwei letzten Versuche ausgenommen, welche in einem gewöhnlichen Keller befriedigend vorgenommen wurden, eines Thermostaten.

Bei 50° C kamen keine Körner zur Keimung. Nach 3 Tagen setzte ich sie unter eine Temperatur von 25° C, es zeigte sich, daß sie nicht mehr zu keimen vermochten; und zwar rochen sie nach gekochtem Reis.

Bei 45° C konnten sie auch nicht keimen und bei Körnern, welche 5 Tage unter diese Temperatur gesetzt sind, ist die Keimkraft gänzlich getötet worden.

Erst bei 40° C fingen die Körner zu keimen an. Die folgende Tabelle zeigt die Resultate meiner diesbezüglichen Versuche, worin die Anzahl und die durchschnittliche Länge der hervordrehenden Sprossachsen, Wurzeln und Kronenwurzeln angegeben sind.

Wie aus dieser Aufstellung ersichtlich ist, keimen die in der Luft liegenden Körner bei 40° C gar nicht, aber ihre Keimkraft ist niemals gänzlich getötet, wie aus der Tatsache hervorgeht, daß diejenigen, welche nach 5 Tagen auf Zimmertemperatur umgestellt wurden, noch einige Keimung zeigten. Im Wasser jedoch kamen die meisten Körner zur Keimung, doch war es keineswegs eine normale; je länger die Keimung dauert, um so langsamer geht das Wachstum der Sprossachsen und Wurzeln vor sich, und ferner ist die Ausbildung der Kronenwurzeln merkwürdigerweise verzögert, sogar nach 10 Tagen kommen noch keine zum Vorschein.

Bei 35° C und 30° C geht das Hervortreten der Sprossachsen, Wurzeln und der Kronenwurzel am schnellsten vor sich; es beendeten die Sprossachsen in 2 Tagen, die Wurzeln in 3—4 Tagen, und die Kronenwurzeln in 5—6 Tagen ihr Hervortreten; auch das weitere Wachsen dieser Teile war immer am schnellsten. Bei den Temperaturen von 30° C und 35° C weisen die Körner in der Luft fast keinen Unterschied in der Keimung auf, im Wasser dagegen verläuft das Keimen bei 35° C günstiger als bei 30° C.

Bei 25° C zeigte sich kein auffälliger Unterschied im Vergleich mit der Temperatur von 30° C; die Zeitdauer, welche für das Heraustreten der Sprossachsen usw. erforderlich ist, ist fast gleich in beiden Fällen. Aber bei genauerer Beobachtung findet man leicht, daß das Hervortreten aller Teile schneller vor sich geht bei 30° C als bei 25° C, und das Gleiche gilt auch für die Wachstumsgewindigkeit der Teile.

Tabelle 1¹⁾

nach Tagen	Anzahl										Länge (mm)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40° C	Im Wasser	H	54	31	7	0	1	0	0	2	0	0,5	2	5	10	17	25	30	40	40
		W	0	0	7	11	17	10	0	0	0	0	0	0	2	4	5	5	6	6
		K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40° C	In der Luft	H	0	0	0	0	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	1	2	3	10
		W	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
		K	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
35° C	Im Wasser	H	11	89	—	—	—	—	—	—	0,5	10	20	35	40	—	—	—	—	—
		W	0	5	78	17	—	—	—	—	0	3	10	15	20	—	—	—	—	—
		K	0	0	0	15	4	—	—	—	0	0	0	7	10	—	—	—	—	—
35° C	In der Luft	H	12	87	0	0	—	—	—	—	0,5	5	12	20	25	—	—	—	—	—
		W	0	73	26	0	—	—	—	—	0	15	25	35	50	—	—	—	—	—
		K	0	0	0	59	40	—	—	—	0	0	0	10	15	—	—	—	—	—
30° C	Im Wasser	H	8	90	2	—	—	—	—	—	0,5	3	20	30	35	—	—	—	—	—
		W	0	0	53	47	—	—	—	—	0	0	10	15	15	—	—	—	—	—
		K	0	0	0	0	85	15	—	—	0	0	0	0	15	—	—	—	—	—
30° C	In der Luft	H	3	97	—	—	—	—	—	—	0,5	5	12	18	35	—	—	—	—	—
		W	0	76	24	—	—	—	—	—	0	3	25	45	70	—	—	—	—	—
		K	0	0	0	94	6	—	—	—	0	0	0	10	20	—	—	—	—	—
25° C	Im Wasser	H	1	82	17	—	—	—	—	—	0,5	2	8	15	35	30	—	—	—	—
		W	0	1	21	76	2	—	—	—	0	1	5	15	25	40	—	—	—	—
		K	0	0	0	0	18	80	—	—	0	0	0	0	2	4	—	—	—	—
25° C	In der Luft	H	1	96	2	0	0	—	—	—	0,5	2	5	15	20	30	—	—	—	—
		W	0	33	64	2	0	—	—	—	0	4	13	30	40	60	—	—	—	—
		K	0	0	0	20	79	0	—	—	0	0	0	2	5	20	—	—	—	—

¹⁾ H Sprosschen
W Wurzelchen
K Kronenwurzel.

nach Tagen		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
20° C	Σm Baffer	H	2	83	59	6	2	18	42	38	—	—	—	—	0,3	0,5	1	2	4	10	15	25	30	45	
		W	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	—	—	0	0	0	0	1,5	2	4	10	25	30	
	Σn der Luft	K	0	0	0	0	0	0	0	0	36	60	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	
		H	0	54	41	3	2	—	—	—	—	—	—	—	0	0,5	1,5	3	5	12	15	23	35	60	
15° C	Σm Baffer	W	0	0	34	41	24	1	—	—	—	—	—	—	0	0	1,5	3	7	14	20	40	45	60	
		K	0	0	0	0	0	0	0	79	15	1	—	—	0	0	0	0	0	0	0	5	20	30	
	Σn der Luft	H	0	20	42	25	8	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		W	0	0	0	0	0	21	36	26	5	4	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
13° C	Σm Baffer	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		H	0	0,25	0,25	1,0	1,25	1,5	2,5	5,0	7,0	9,0	12,0	18,0	23,0	25,0	30,0	33,0	40,0	45,0	50,0	53,0	55,0	55,0	
	Σn der Luft	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	2,0	2,5	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	15,0	15,0	15,0	
		K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13° C	Σm Baffer	H	0	0,25	0,5	1,0	1,25	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	7,0	9,0	12,0	13,0	15,0	17,0	20,0	22,0	25,0	28,0	30,0	35,0	
		W	0	0	0	0	0	0	1,5	3,0	5,0	8,0	10,0	15,0	20,0	23,0	25,0	28,0	35,0	40,0	45,0	47,0	50,0	52,0	
	Σn der Luft	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	1,5	2,0	3,0
		H	0	0	0	0	0	12	20	22	14	12	10	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13° C	Σm Baffer	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	12	4	10
		K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Σn der Luft	H	0	0	0	0	0	14	24	30	14	12	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	18	10	4	2	4	2	0	0
13° C	Σm Baffer	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	2,5	2,5	3,0	3,0	4,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	13,0	15,0
	Σn der Luft	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	3
		K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13° C	Σm Baffer	H	0	0	0	0	0	0,25	0,25	0,5	0,7	1,0	1,25	1,5	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
		W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0	2,0	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
	Σn der Luft	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13° C	Σm Baffer	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Σn der Luft	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bei 25° C verzögern sich die Keimungsvorgänge in hohem Grade, und die Sämlingen vollenden erst nach 5 Tagen, die Wurzeln nach 6—8 Tagen, und die Kronenwurzeln nach 11 Tagen ihr Hervortreten, auch geht das Wachstum dieser Teile immer langsamer vor sich.

Bei 15° C kommt das Hervortreten der Sämlingen nach 6 Tagen, das der Wurzeln erst nach 10—18 Tagen zu Ende und die Kronenwurzeln beendigen sogar nach 25 Tagen noch nicht alle ihr Hervortreten, und die Verlängerung dieser Teile schreitet noch langsamer voran.

Bei 13° C wird die Keimung immer mehr erschwert, das Hervortreten der Sämlingen kommt erst nach 12 Tagen größtenteils zu Ende, die Wurzeln lassen sich selbst nach 25 Tagen noch nicht alle sehen, und Kronenwurzeln erscheinen selbst nach 25 Tagen noch nicht. Natürlich wird das Wachsen dieser Teile in erhöhtem Maße unterdrückt.

Wenn die Temperatur auf 10° C herabsinkt, so können die Reiskörner nicht mehr keimen, ich konnte sogar nach 14 Tagen noch keine keimenden Körner finden.

Die eben beschriebenen Versuche geben uns eine ziemlich genaue Kenntnis über den Einfluß der Temperatur auf die Keimung der Reiskörner, aber wir wollen die Ergebnisse in möglichst einfacher Weise übersichtlich zusammenstellen, indem wir die „mittlere Keimzeit“, wie Pieper⁷⁾ empfohlen hat, für die einzelnen Versuchsreihen angeben, und zwar auch für Wurzeln bezw. für die Kronenwurzeln.

Tabelle 2.

Temperatur	Im Wasser			In der Luft		
	H	W	K	H	W	K
40° C	2.47	5.67	—	—	—	—
35° C	1.89	3.12	4.89	1.88	2.26	4.40
30° C	1.94	3.47	5.15	1.97	2.24	4.06
25° C	1.99	3.79	5.82	2.01	2.69	4.80
20° C	3.69	8.16	10.62	3.53	4.92	9.18
15° C	5.54	16.99	—	5.31	9.38	23.61
13° C	9.54	23.47	—	9.02	17.03	—

Man erzieht aus dieser Zusammenstellung, daß die Maximum-, Optimum- und Minimumtemperatur für die Keimung der Reiskörner bei 40° C, 30°—35° C bezw. 10°—13° C liegt. Wenn wir diese Zahlen mit den von Haberlandt mitgeteilten Temperaturamplituden, welche bezw. 36°—38° C, 30°—32° C und 10°—12° C sind, vergleichen, so findet sich darin eine fast vollkommene Übereinstimmung.

Vom praktischen Standpunkte aus möchte ich hier anführen, daß die Wirkung der niedrigen Temperatur auf die Keimung der Reiskörner eine innige Beziehung zur Erziehung starker Pflänzchen hat. Je wärmer die Bewässerungswasser auf dem Pflanzbeet, desto besser ist die Entwicklung der Pflänzchen, eine natürliche Folge der eben besprochenen physiologischen Erscheinungen. Eine unterhalb gewisser Grade herabsinkende Temperatur verzögert nicht nur die Keimungsvorgänge, sondern ist auch imstande, das Wachsen der Kronenwurzeln nicht unbeträchtlich zu schädigen.

2. Die Wirkung des Lichts. Wie schon Heinlicher, Kinkel, Lehmann, Baar u. a. mehrfach betont hatten, unterscheidet man mit Hinsicht auf die Beeinflussung des Lichts auf die Keimung der Samen die Lichtkeimer, die Dunkelkeimer und die, welche im Licht ebenso gut wie im Dunkeln keimen. Um auszufinden, zu welchen von diesen der Reis gehört, habe ich eine Untersuchung ausgeführt, welche in der Weise angestellt worden ist, daß beschaltete und entschaltete Reiskörner in etwa 1 cm tiefem Wasser oder in der Luft und ferner beide wieder im Licht oder im Dunkeln der Keimung unterworfen wurden. Um möglichst vollkommene Dunkelheit zu gewinnen, habe ich eine hölzerne Kiste hergestellt, welche vorn mit doppelter Tür das Licht dicht ausschloß, aber um den freien Eintritt der Luft zu gestatten, und um zudem die Übereinstimmung der inneren Temperatur mit der äußeren zu sichern, an der

Tabelle 3.

			Anzahl (%)				Länge (mm)			
			im Licht		im Dunkeln		im Licht		im Dunkeln	
			in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser	in der Luft	im Wasser
nach 1 Tage	A. M.	H. W. K.	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	— — —	— — —	— — —	— — —
	P. M.	H. W. K.	10 0 0	8 0 0	7 0 0	4 0 0	0.25 0 0	0.25 0 0	0.25 0 0	0.25 0 0
nach 2 Tagen	A. M.	H. W. K.	22 0 0	17 0 0	31 0 0	22 0 0	— — —	— — —	— — —	— — —
	P. M.	H. W. K.	62 9 0	52 0 0	60 7 0	52 0 0	0.5 1.2 0	1.0 0 0	0.5 1.0 0	1.0 0 0
nach 3 Tagen	A. M.	H. W. K.	6 35 0	21 0 0	2 42 0	16 0 0	— — —	— — —	— — —	— — —
	P. M.	H. W. K.	— 39 0	1 1 0	— 46 0	3 0 0	3.0 7.0 0	5.0 2.0 0	3.0 8.0 0	5.0 0 0
nach 4 Tagen	A. M.	H. W. K.	— 17 0	0 12 0	— 4 0	0 12 0	— — —	— — —	— — —	— — —
	P. M.	H. W. K.	— — 0	0 20 0	— 0 0	0 35 0	5.0 12.0 0	10.0 3.0 0	8.0 20.0 0	12.0 4.0 0
nach 5 Tagen	P. M.	H. W. K.	— — 15	0 55 0	— 0 13	2 49 0	15.0 40.0 2.0	20.0 8.0 0	12.0 40.0 2.0	17.0 10.0 0
nach 6 Tagen	P. M.	H. W. K.	— — 80	0 11 0	— 0 83	— 2 4	15.0 50.0 6.0	30.0 10.0 0	15.0 50.0 6.0	30.0 25.0 3.0
nach 7 Tagen	P. M.	H. W. K.	— — 5	0 0 46	— 0 2	— 0 59	30.0 60.0 13.0	25.0 10.0 2.0	25.0 60.0 20.0	30.0 30.0 5.0
nach 8 Tagen	P. M.	H. W. K.	— — —	0 0 49	— 0 0	— 0 37	— — —	40.0 20.0 10.0	— — —	40.0 30.0 15.0

oberen und unteren Seite eine gekrümmte Metallröhre hatte. Durch vorherige Untersuchung wurde festgestellt, daß die Temperatur innerhalb und außerhalb der Kiste ganz gleich war. Die Keimung in der Luft wurde derartig ausgeführt, daß nach 12 Stunden Vorquellen die Körner auf mit Wasser gesättigtes Filzpapier gelegt wurden. Die Untersuchung dauerte vom 25. August 1909 bis zum 2. September, also durch 9 Tage unter Zimmertemperatur. Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt, wobei bemerkt sei, daß sich entschaltete Körner in Bezug auf das Licht ganz wie beschaltete Körner verhalten. (Siehe Tabelle S. 83.)

Wie ich vermutet hatte, zeigte sich, daß das Hervortreten der Sprossachsen, Wurzeln und Kronenwurzeln annähernd in gleichem Verhältnis und gleicher Geschwindigkeit sowohl im Licht als im Dunkeln und ferner sowohl in der Luft als im Wasser vor sich geht. Etwaige Unterschiede bewegen sich innerhalb der Latitüde, welche bei Keimungsversuchen erlaubt ist. So können wir als Endresultat feststellen, daß das Licht keinen keimungsfördernden oder die Keimung hemmenden Einfluß ausübt. Und dies deckt sich mit der praktischen Erfahrung, daß die Reiskörner ebenso gut auf der Oberfläche des Bodens wie mit Erde bedeckt ihre Keimlinge vorzudrücken können (Sumpfreis und Bergreis).

Noch nicht zufrieden mit den obigen Beobachtungen, bin ich weiter in eine Untersuchung über die Wirkung der Lichtstrahlen verschiedener Brechbarkeit auf die Keimung eingetreten. Zu dieser Untersuchung bediente ich mich besonderer Einrichtungen, wie der von Sachs empfohlenen doppelwandigen Glasglocken. Ein Glaszylinder wurde mit der betreffenden Farbenlösung gefüllt und ein zweiter kleinerer Zylinder darin derartig eingesetzt, daß die in diesem befindlichen Reiskörner nur den durch die Flüssigkeit gehenden Lichtstrahlen ausgesetzt werden. Der innere Zylinder wurde selbstverständlich mit einem Kork dicht verschlossen, nur war eine gekrümmte Metallröhre darin eingesteckt, um den freien Eintritt der Luft zu sichern, ohne Lichtstrahlen eintreten zu lassen. Das Untersuchungsmaterial war dem vorgehenden gleich, aber die Anzahl der Körner war nur 10. In der Überlegung, daß es nicht richtig sei, die Länge der Sprossachsen u. a. nur durch ihre durchschnittlichen Maße zu zeigen, ist hier das Maximum und Minimum angezeigt und zudem in Klammer auch der Durchschnitt. (Siehe Tabelle S. 85.)

Diese Ergebnisse reichen aus, uns darüber aufzuklären, daß Lichtstrahlen verschiedener Brechbarkeit keinen besonderen Einfluß auf die Keimung ausüben. Weißes Licht, Dunkelheit, oder einzelne Lichtstrahlen verschiedener Brechbarkeit wirken ganz ähnlich auf die Keimung der Reiskörner.

3. Die Wirkung der Feuchtigkeit. Es ist eine seit länger bekannte Tatsache, daß die Reiskörner ebenso gut im Wasser keimen wie in der Luft. Diese Erscheinung findet sowohl bei beschalteten als bei entschalteten Körnern statt, und ferner gilt das gleiche für die in durch langes Kochen möglichst von Sauerstoff befreitem Wasser befindlichen Körner, worauf T. Yokoi³⁾ im Jahre 1898, und ich⁴⁾ im Jahre 1899 schon aufmerksam gemacht haben. Daß die Keimung in diesem Falle von der sogenannten intramolekularen Respiration herbeigeführt wird, ist im Jahre 1905 von T. Takahasi⁵⁾ bestätigt worden. Aber über die Verschiedenheit des Keimungsverhaltens in der Luft gegenüber dem Wasser sind bisher keine eingehenden Untersuchungen veröffentlicht worden.

Tabelle 4.

nach Tagen			1	2	3	4	5	6
Weiß	Anzahl	H.	0	9	1	—	—	—
		W.	0	0	9	1	—	—
		K.	0	0	0	0	0	9
	Länge mm	H.	0	0.5—1.5 (1)	2—6 (35)	5—9 (6)	9—11 (10)	12—22 (17)
		W.	0	0	3—9 (5)	8—23 (15)	18—30 (22)	20—50 (30)
		K.	0	0	0	0	0	2—6 (3)
Rot	Anzahl	H.	0	0	0	—	—	—
		W.	0	0	10	—	—	—
		K.	0	0	0	0	0	9
	Länge mm	H.	0	0.5—1.5 (1)	2—5 (4)	6—9 (7)	9—14 (12)	11—21 (16)
		W.	0	0	1—12 (5)	10—30 (20)	20—40 (30)	25—60 (50)
		K.	0	0	0	0	0	2—10 (7)
Orange	Anzahl	H.	0	10	—	—	—	—
		W.	0	0	10	—	—	—
		K.	0	0	0	0	0	10
	Länge mm	H.	0	0.5—1.5 (1.25)	2.5—6.5 (5)	7—12 (9)	8—15 (12)	13—23 (20)
		W.	0	0	2—12 (5)	10—27 (20)	20—43 (30)	20—50 (30)
		K.	0	0	0	0	0	2—10 (5)
Gelb	Anzahl	H.	0	10	0	—	—	—
		W.	0	0	10	—	—	—
		K.	0	0	0	0	0	10
	Länge mm	H.	0	0.5—1.5 (1.25)	2.5—6 (4)	8—11 (9)	10—13 (11)	14—20 (17)
		W.	0	0	2—10 (6)	12—25 (20)	20—35 (25)	20—50 (35)
		K.	0	0	0	0	0	2—9 (6)
Grün	Anzahl	H.	0	7	3	—	—	—
		W.	0	0	9	1	—	—
		K.	0	0	0	0	0	9
	Länge mm	H.	0	0.5—1.5 (1)	2—5.5 (3.5)	5.5—9.5 (7)	8—13 (9)	14—23 (17)
		W.	0	0	1.5—12 (5)	8—28 (20)	25—43 (30)	30—60 (35)
		K.	0	0	0	0	0	1—13 (6)
Blau	Anzahl	H.	0	9	1	—	—	—
		W.	0	0	9	1	—	—
		K.	0	0	0	0	0	9
	Länge mm	H.	0	0.5—1.5 (1)	2—5 (3)	4—8 (7)	8—12 (10)	14—23 (18)
		W.	0	0	2—10 (5)	10—25 (17)	20—35 (30)	25—50 (35)
		K.	0	0	0	0	0	2—7 (4)
Indigo	Anzahl	H.	0	10	—	—	—	—
		W.	0	0	10	—	—	—
		K.	0	0	0	0	0	10
	Länge mm	H.	0	0.5—2 (1)	2.5—6 (3.5)	7—10 (8.5)	11—14 (12)	15—25 (20)
		W.	0	0	1—14 (6)	13—30 (18)	17—50 (30)	30—50 (40)
		K.	0	0	0	0	0	3—13 (8)
Violett	Anzahl	H.	0	8	2	—	—	—
		W.	0	0	10	—	—	—
		K.	0	0	0	0	0	9
	Länge mm	H.	0	0.5—2.5 (1)	2.5—6 (4)	8—12 (9)	10—17 (13)	15—25 (20)
		W.	0	0	1—10 (4)	10—20 (15)	15—30 (20)	25—40 (30)
		K.	0	0	0	0	0	1—7 (5)
Dunkel	Anzahl	H.	0	9	1	—	—	—
		W.	0	0	9	1	—	—
		K.	0	0	0	0	0	10
	Länge mm	H.	0	0.5—2 (1.25)	2—6 (4)	5—9 (8)	9—14 (13)	15—20 (17)
		W.	0	0	7—14 (8)	12—30 (25)	25—45 (30)	25—60 (40)
		K.	0	0	0	0	0	2—12 (10)

Da dies aber nicht wenig Bedeutung für die praktische Reiskultur hat, so beschäftigte ich mich wiederholt mit solchen Untersuchungen, deren Ergebnisse sich mit einander decken. Die Tabellen 1 und 2 auf Seite 3 und 7 bieten auch diese Beobachtungsreihen und sie zeigen die von mir erzielten Versuchsergebnisse. Aus diesen Resultaten wollen wir die folgenden Schlüsse hervorheben:

1. Hinsichtlich des Hervortritts der Sprossachsen gibt es in beiden Fällen keine nennenswerten Unterschiede, wenn die Körner im Wasser bzw. auf mit Wasser gesättigtem Filterpapier liegen. Wenn die Körner aber in der Luft unter günstige Feuchtigkeitsverhältnisse gesetzt werden, so scheiden sie die Sprossachsen schneller vor als die im Wasser liegenden, wie die Tabelle zur Genüge beweist. Bei niedriger Temperatur neigt dieser Unterschied wahrscheinlich dazu, immer größer zu werden.

2. Die Wurzeln kommen auffällig schneller in der Luft als im Wasser hervor und bei niedriger Temperatur wird dieser Unterschied immer größer, ja bei 15° C oder 13° C beträgt er etwa 7 Tage.

3. Das gleiche gilt für die Kronenwurzeln.

4. Die Verlängerung der Sprossachsen geht viel schneller im Wasser als in der Luft vor sich.

5. Die Verlängerung der Wurzeln und der Kronenwurzeln geht viel schneller in der Luft als im Wasser vor sich.

6. Obwohl die Verlängerung der Sprossachsen in der Luft langsamer vor sich geht, sind die Sprossachsen immer dicker und stärker als die im Wasser, welche feiner und schwächer sind.

Diese Tatsachen weisen deutlich darauf hin, daß es unbedingt notwendig ist, im Saatbeet, soweit die anderen Bedingungen es erlauben, möglichst das Wasser abzuleiten und die Körner der Luft auszusetzen.

Ich habe ferner über die Beeinflussung der Wassertiefe auf die im Wasser liegenden Reiskörner einige Beobachtungen gemacht. Dies ist auch nicht nur vom physiologischen Standpunkte aus von Interesse, sondern für den praktischen Reiskbau nicht weniger wichtig. Dieser Versuch wurde mit je 10 befeuchteten Körnern in der Art gemacht, daß sie in Glaszylindern in je 1, 3, 5, 10, 15 bzw. 20 cm hohen Wasserfäulen eingequellt wurden. Jeder Versuch hatte wieder zwei Teile; in einem wurde das Wasser täglich einmal erneuert, während es in den anderen belassen wurde. Die Resultate sind wie nachstehend angegeben: (Siehe Tabelle S. 87 u. 88.)

Aus diesen Angaben können wir die folgenden Tatsachen finden:

1. Das Erneuern des Quellwassers spielt fast keine Rolle auf den Hervortritt der Sprossachsen, Wurzeln bzw. Kronenwurzeln.

2. Das Längenwachstum der Sprossachsen, Wurzeln und Kronenwurzeln scheint überhaupt schneller da vor sich zu gehen, wo das Wasser nicht erneuert worden ist. Vielleicht hat das seinen Grund darin, daß die Wassertemperatur durch das Erneuern etwas herabsinkt.

3. Die Wassertiefe spielt überhaupt keine Rolle auf den Hervortritt der Sprossachsen, Wurzeln und Kronenwurzeln.

4. Die Wassertiefe übt keinen bedeutenden Einfluß auf das Wachsen der Sprossachsen und Wurzeln aus; wenn aber das Wasser zu seicht ist, d. h. nur etwa 1 cm hoch steht

a) Wasser nicht erneuert.

nach Tagen											Mittlere Keimzeit (Tage)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 cm	H 0	1	9	—	—	—	—	—	—	—	2.9
	W 0	0	0	0	8	2	—	—	—	—	5.2
	K 0	0	0	0	0	0	0	5	4	1	8.6
	Länge mm	0.5	1-3	3-10 (6)	13-20 (15) 2-4 (3)	15-30 (25) 3-8 (5)	25-30 (27) 7-8 (8)	25-35 (30) 10-15 (12) 1-3 (2)	25-45 (35) 10-17 (12) 1-5 (4)	25-50 (40) 10-17 (13) 2-8 (5)	
3 cm	H 0	4	5	1	—	—	—	—	—	—	2.7
	W 0	0	0	0	8	1	1	—	—	—	5.3
	K 0	0	0	0	0	0	0	1	7	0	8.1
	Länge mm	0.5-1 (0.5)	1-5	1-17 (9)	7-25 (20) 2-7 (4)	18-30 (25) 3-15 (1)	25-32 (27) 3-20 (15)	30-35 (30) 10-30 (20)	30-35 (32) 15-40 (30)	30-43 (35) 15-50 (30)	
5 cm	H 0	3	7	—	—	—	—	—	—	—	2.7
	W 0	0	0	0	9	1	—	—	—	—	5.1
	K 0	0	0	0	0	0	0	4	6	—	8.6
	Länge mm	0.5	1.5-4	5-14 (7)	18-25 (22) 2-8 (5)	22-30 (25) 5-17 (10)	25-30 (27) 10-20 (15)	25-30 (27) 15-40 (20) 1-3 (2)	30-47 (35) 20-55 (30) 2-12 (4)	30-55 (40) 20-55 (30) 3-18 (5)	
10 cm	H 0	1	8	1	—	1	1	—	—	—	3.0
	W 0	0	0	0	8	1	—	—	—	—	5.3
	K 0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	8.6
	Länge mm	0.5	1-3	1-12 (6)	15-23 (20) 2-5 (4)	12-27 (25) 3-10 (7)	18-32 (28) 5-15 (10)	23-33 (30) 10-20 (17)	25-45 (35) 15-30 (23)	30-50 (45) 15-35 (25)	
15 cm	H 0	1	9	—	—	—	—	—	—	—	2.9
	W 0	0	0	1	8	1	—	—	—	—	5.0
	K 0	0	0	0	0	0	0	2	6	2	9.0
	Länge mm	1	1-5	4-16 (9)	18-27 (23) 2-7 (4)	26-32 (30) 3-10 (8)	30-35 (32) 8-15 (10)	32-40 (35) 10-20 (15)	32-40 (35) 17-25 (20)	35-45 (40) 20-30 (25)	
20 cm	H 0	0	10	—	—	—	—	—	—	—	3.0
	W 0	0	0	0	9	1	—	—	—	—	5.1
	K 0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	9.1
	Länge mm	0	1-3	4-10 (7)	17-27 (23) 2-5 (3)	23-32 (28) 3-8 (5)	30-35 (32) 7-10 (8)	30-40 (35) 10-18 (12)	30-40 (35) 15-25 (18)	38-48 (40) 17-30 (23)	

b) Wasser erneuert.

nach Tagen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittlere Keimzeit (Tage)
1 cm	H	0	0	—	—	—	—	—	—	—	3.0
	W	0	0	0	8	2	—	—	—	—	5.2
	K	0	0	0	0	0	—	—	—	—	8.8
	H	0	0	1-3	10-15 (13)	15-20 (18)	18-23 (20)	22-26 (24)	23-40 (30)	25-50 (32)	
	W	0	0	0	2-3 (3)	2-5 (3.5)	4-9 (7)	5-12 (10)	5-22 (10)	5-12 (10)	
	K	0	0	0	0	0	0	1.5	1-2.5 (1.5)	1-5 (2)	
3 cm	H	0	5	—	—	—	—	—	—	—	2.5
	W	0	0	1	8	1	—	—	—	—	5.0
	K	0	0	0	0	0	0	0	7	3	9.3
	H	0	0.5-1	1-5	15-23 (20)	20-25 (23)	22-30 (25)	22-34 (28)	25-40 (32)	27-52 (35)	
	W	0	0	0	2-7 (5)	5-15 (10)	9-18 (13)	10-20 (15)	10-20 (15)	10-25 (18)	
	K	0	0	0	0	0	0	0	1-3 (2)	1-6 (3)	
5 cm	H	0	3	—	—	—	—	—	—	—	2.7
	W	0	0	0	6	4	—	—	—	—	5.4
	K	0	0	0	0	0	0	3	7	—	8.7
	H	0	0.5-1	1-5	15-20 (17)	17-25 (20)	20-30 (23)	23-32 (25)	30-45 (35)	30-55 (40)	
	W	0	0	0	2-5 (3)	3-7 (5)	7-12 (8)	8-22 (15)	15-25 (20)	17-35 (25)	
	K	0	0	0	0	0	0	1-2 (1.5)	2-10 (5)	2-20 (10)	
10 cm	H	0	0	10	—	—	—	—	—	—	3.0
	W	0	0	0	1	9	—	—	—	—	5.9
	K	0	0	0	0	0	0	0	8	2	9.2
	H	0	0	1-2.5	10-18 (13)	15-22 (18)	20-25 (22)	20-25 (23)	25-40 (20)	30-50 (35)	
	W	0	0	0	2	2-7 (4)	6-12 (9)	12-18 (15)	15-25 (18)	15-30 (20)	
	K	0	0	0	0	0	0	0	1-9 (4)	1.5-15 (6)	
15 cm	H	0	1	9	—	—	—	—	—	—	2.9
	W	0	0	0	0	3	7	—	—	—	5.7
	K	0	0	0	0	0	0	1	7	2	9.1
	H	0	0.5	1-2	10-23 (18)	15-26 (20)	20-30 (25)	21-31 (26)	22-42 (33)	25-45 (38)	
	W	0	0	0	2-3 (2.5)	2-7 (4)	7-12 (8)	12-22 (15)	12-25 (18)	12-25 (20)	
	K	0	0	0	0	0	0	2	1-10 (5)	2-18 (8)	
20 cm	H	0	2	7	1	—	—	—	—	—	2.9
	W	0	0	0	7	2	—	—	—	—	5.1
	K	0	0	0	0	0	0	6	3	1	8.5
	H	0	0.5-1	1-5	15-20 (17)	17-23 (20)	20-27 (23)	22-35 (25)	25-45 (35)	32-45 (38)	
	W	0	0	0	2-7 (3)	2-10 (5)	5-12 (8)	10-15 (12)	15-20 (17)	15-25 (20)	
	K	0	0	0	0	0	0	1-4 (2)	1-10 (5)	5-12 (8)	

so ist das Wachsen überhaupt langsamer, was vielleicht darauf zurückzuführen ist, daß die Temperatur des seichten Wassers in der Nacht in größerem Maße herabsinkt. Betreffs des Einflusses der Wassertiefe auf das Wachsen der Kronenwurzeln haben meine Versuche keine Resultate gegeben.

Was für Beziehungen liegen zwischen dem Feuchtigkeitsgrad des Keimbettes und der Keimung der Reiskörner? Diese Frage war auch ein Gegenstand meiner Untersuchungen. In den „Technischen Vorschriften für die Prüfung von Saatgut nach Beschlüssen der 28. Hauptversammlung des Verbandes landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reiche“¹¹⁾ ist betont, daß die Feuchtigkeit des Keimbettes, wenn es sich um Getreidearten handelt, etwa 60 % der wasserhaltenden Kraft des als Keimbett angewandten Materials betragen solle. Es ist die Frage, ob dies auch für Reis gilt, der im wesentlichen eine Sumpfpflanze ist. Meine Untersuchungen wurden in der Weise ausgeführt, daß auf den Sand, zu welchem verschiedene Mengen Wassers gegeben wurden, je 50 Körner flächenweise bis zum Mittelnerv der Spelzen eingedrückt, und unter eine Temperatur von 20°—25° C gesetzt wurden. Die folgende Tabelle zeigt die gewonnenen Resultate; die Feuchtigkeitsangaben sind in Prozenten der auf das Gewicht des Keimmediums bezogenen Wassermenge gemacht.

Tabelle 6.

nach Tagen		Anzahl					Länge (mm)				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Im	H	0	2	31	15	1	0	0.3	0.7	3.0	7.0
Wasser	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31,5 %	H	0	7	36	7	—	0	0.5	1.0	2.5	8.0
	W	0	0	3	31	16	0	0	1.5	4.0	10.0
30 %	H	0	15	29	6	—	0	0.5	1.2	3.5	8.0
	W	0	0	5	35	10	0	0	2.0	6.0	10.0
25 %	H	0	22	24	4	—	0	0.5	1.2	3.5	8.0
	W	0	0	6	31	12	0	0	2.0	6.0	10.0
20 %	H	0	17	27	5	1	0	0.5	1.2	3.0	7.0
	W	0	0	5	28	12	0	0	1.5	5.0	8.0
15 %	H	0	14	29	5	1	0	0.3	1.0	2.5	5.0
	W	0	0	3	27	17	0	0	1.5	4.0	7.0
10 %	H	0	6	35	8	1	0	0.3	0.7	2.0	5.0
	W	0	0	0	31	16	0	0	0	3.0	6.0
7 %	H	0	1	40	7	2	0	0.3	0.5	1.5	4.0
	W	0	0	0	24	22	0	0	0	2.0	5.0
5 %	H	0	1	17	25	5	0	0.3	0.5	1.0	3.0
	W	0	0	0	13	31	0	0	0	2.0	4.0
3 %	H	0	0	1	12	6	0	0	0.2	0.2	0.3
	W	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1.0
2 %	H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Diese Angaben zeigen, daß der für die Keimung der Reiskörner geeignetste Feuchtigkeitsgrad 20—30 % ist. Auf mit Wasser gesättigtem Sand, ebenso wie im Wasser geht die Keimung ziemlich schlecht vor sich; bei weniger als 15 % geht die Keimung auch schlecht und bei 3 % ist sie in starkem Maße gehindert. Wenn diese

Zahlen, d. h. 20 %, 25 %, 30 %, in die auf das Gewicht bezogene wasserhaltende Kraft des Sandes, welche ca. 31,5 % ist, umgerechnet werden, so entsprechen sie je 63 %, 79 % und 95 %. Aus diesen Angaben müssen wir den Schluß ziehen, daß die Vorschrift, welche 60 % der wasserhaltenden Kraft des Keimbettes als am geeignetsten betont, für Reis nicht richtig ist; der Reis liebt mehr Feuchtigkeit.

Noch blieb mir zu erörtern, bei welchen Minimalmengen von Wasser die Reiskörner den Keimprozeß zu beginnen vermögen. Um diesen Versuch einwandfrei zu machen, würde es am besten sein, ihn derartig auszuführen, daß, nachdem den Reiskörnern je verschiedene Wassermengen gegeben sind, sie so liegen zu lassen, daß die gegebene Wassermenge konstant erhalten bleibt. Dies ist aber sehr schwer auszuführen, daher bediente ich mich der Reiskörner im letzterwähnten Versuche auch zu diesem Zwecke in der Weise, daß die Körner täglich herausgenommen, oberflächlich getrocknet und sogleich gewogen wurden. Aus diesen Gewichten und dem anfänglichen Gewicht im lufttrockenen Zustande konnte die bis dahin stattgehabte Wasseraufnahme in Prozenten berechnet werden.

Tabelle 7.

Feuchtigkeitsgrad des Keimbettes	Gewicht der 50 Körner (g)	nach 1 Tage		nach 2 Tagen		nach 3 Tagen		nach 4 Tagen		nach 5 Tagen	
		Wasser- auf- nahme	Anzahl der kei- menden Körner	Wasser- auf- nahme	Anzahl der kei- menden Körner	Wasser- auf- nahme	Anzahl der kei- menden Körner	Wasser- auf- nahme	Anzahl der kei- menden Körner	Wasser- auf- nahme	Anzahl der kei- menden Körner
Im Wasser	1.172	26.28	0	36.09	2	38.48	31	40.52	15	—	1
31.5 %	1.196	25.67	0	34.20	7	36.54	36	—	7	—	—
30 %	1.192	27.68	0	35.07	15	39.26	29	—	6	—	—
25 %	1.196	24.41	0	33.78	22	37.88	24	—	4	—	—
20 %	1.193	25.40	0	33.95	17	37.47	27	—	5	—	1
15 %	1.205	22.66	0	31.95	14	36.35	29	—	5	—	1
10 %	1.178	21.39	0	30.82	6	35.14	35	—	8	—	1
7.5 %	1.181	21.17	0	30.14	1	33.70	40	—	7	—	2
5 %	1.216	19.74	0	27.88	1	30.92	17	34.70	25	—	5
3 %	1.220	16.89	0	24.18	0	26.39	1	27.97	12	29.51	6
2 %	1.171	15.29	0	21.78	0	23.57	0	23.57	0	23.57	0

Weil in diesem Versuche die Lufttemperatur hoch (20°—25° C) war und der Keimungsprozeß schnell vor sich gegangen ist, so zeigt er nicht genau die zur Durchtränkung der Reiskörner erforderliche Wassermenge, aber aus den gegebenen Zahlen können wir folgern, daß die Reiskörner unter benannten Keimungsbedingungen etwa 25—30 % ihres lufttrockenen Gewichts an Wasser aufnehmen können, bevor die Embryoteile zuerst sichtbar werden, d. h. bevor die Keimung beginnt. Ich habe schon im Jahre 1899 derartige Versuche gemacht und kam zu dem Schlusse, daß bei einer Temperatur von 10°—15° C die Reiskörner Wasser von etwa 30 % ihres Gewichtes aufnehmen können und daß dafür 5—6 Tage genügen⁴⁾.

Nach H. Ando⁵⁾ werden die Reiskörner nach 120 Stunden im Durchschnitt mit Wasser von 22,5 % ihres Eigengewichts durchtränkt, falls die Temperatur 10° bis 18° C ist, und nach 240 Stunden bei noch niedrigerer Temperatur. Dieser Unterschied zwischen meinen Beobachtungen und denen Andos ist wohl hauptsächlich auf den Unterschied der zu den Versuchen angewandten Reisorten zurückzuführen.

Was die Frage nach der Wassermenge anbelangt, welche die Reiskörner benötigen um keimen zu können, so haben die Wasseraufsaugungsprozente im ersten Tage keine Bedeutung, weil in dieser Zeit die Reiskörner noch unfähig zu keimen sind, wie viel Wasser sie auch immer aufnehmen. In den Zahlenangaben vom zweiten Tage sieht man, daß die mit Wassermengen über etwa 25% schon einige keimende Körner ergeben, während die unter 25 % fast keine Keimlinge zeigen, und ferner sieht man, daß nachdem sie am dritten Tage über 30 % Wasser aufgenommen haben, die letztgenannten Körner zur Keimung kamen, während die unter 25 % noch unkeimfähig blieben. Diese Ergebnisse decken sich mit meinen anderen, ähnlich angestellten Versuchen, und daraus möchte ich den Schluß ziehen, daß diese Reiskörner unter benannten Bedingungen erst zur Keimung gebracht werden können, nachdem sie Wasser von etwa 25 % ihres lufttrockenen Gewichts aufgenommen haben.

Zuletzt möchte ich kurz die Stoffverluste der Reiskörner während des Einquellens im Wasser schildern nach meinen Beobachtungen im Jahre 1899⁴⁾. Die Versuchsanstellung war derartig, daß jeder von 20 Glaskolben mit je 50 cem destilliertem Wasser und 100 genau gewogenen beschaltten Reiskörnern beschickt und täglich einer der Kolben der Untersuchung unterworfen wurde. Zuerst wurde das Quellwasser in eine Platinschale gegossen, im Wasserbad verdampft; nachdem die Schale 10 Minuten erhitzt worden war, wurde sie sorgfältig gewogen. Die Temperatur des Quellwassers war etwa 10°—15° C. Es ergaben sich hierbei folgende Resultate:

Tabelle 8.

Quellungs- dauer Tage	Gewicht der Körner g	Stoff- verlust g	Stoffverlust in Prozent
1	2,418	0,005	0,21
2	2,409	0,011	0,46
3	2,403	0,008	0,33
4	2,432	0,013	0,53
5	2,374	0,020	0,84
6	2,430	0,015	0,62
7	2,393	0,017	0,71
8	2,329	0,013	0,56
9	2,438	0,009	0,37
10	2,443	0,009	0,37
11	2,430	0,014	0,58
12	2,384	0,022	0,92
13	2,409	0,015	0,64
14	2,424	0,031	1,28
15	2,382	0,017	0,71
16	2,496	0,030	1,24
17	2,422	0,041	1,69
18	2,496	0,025	1,04
19	2,408	0,028	1,16
20	2,433	0,029	1,19

Die Ergebnisse des vorstehenden Versuchs beweisen, daß der Stoffverlust während des Borquellens der Reiskörner verhältnismäßig unbedeutend ist, vorausgesetzt, daß die Temperatur des Quellwassers so niedrig ist, wie in diesem Versuche.

Dr. T. Nozoi¹⁰⁾ hat auch einen solchen Versuch gemacht; er kam zu dem Ergebnisse, daß beim Einquellen der Reiskörner während 100 Tagen bei einer Temperatur von 3°—10° C in den ersten 69 Tagen, und bei 10°—16° C während der letzten 31 Tage der Stoffverlust etwa 12 % der Trockensubstanz der Körner beträgt.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Auslaugung bei entkeimten Körnern immer beträchtlicher sein muß als bei keimenden. Die Spelzen schützen die Körner vor dem osmotischen Austritt von Nährstoffen.

Über das verschiedene Verhalten der Reiskörner gegen die zur Verfügung stehende Wassermenge und über den zuerst erscheinenden Teil des Embryo habe ich erst vor kurzem³⁾ die Resultate meiner Beobachtungen veröffentlicht, welche kurz folgende sind:

1. Die Reiskörner pflegen bei normaler, gesunder Keimung die Halmspitze zuerst hervortreten zu lassen.

2. Wenn die Wurzelspitze anstatt der Halmspitze zuerst zum Vorschein kommt, so ist das aller Wahrscheinlichkeit nach Folge von Feuchtigkeitsmangel.

Zusammenfassung der Ergebnisse. Meine Untersuchungen über den Einfluß der Außenbedingungen auf die Keimung der Reiskörner haben zu den folgenden Resultaten geführt:

1. Maximum, Optimum und Minimum der Keimungstemperatur für Reis liegen bei 40° C, 30°—35° C, bzw. 10°—13° C.

2. Das Licht übt keinen Einfluß auf die Keimung der Reiskörner aus.

3. Das gleiche gilt auch für Lichtstrahlen von verschiedener Brechbarkeit.

4. Die Reiskörner keimen sowohl im Wasser als auch in der Luft, gleichviel, ob es sich um befeuchtete oder entkeimte Körner und ferner, ob es sich um durch Kochen vom Sauerstoff befreites oder um nicht behandeltes Wasser handelt.

5. Das Hervortreten der Halmchen geht schneller in der Luft als im Wasser vor sich, wenn die Körner in der Luft unter günstige Feuchtigkeitsverhältnisse gesetzt werden.

6. Die Würzelchen und Kronenwurzeln treten auffällig schneller in der Luft als im Wasser auf.

7. Die Verlängerung der Halmchen geht viel schneller im Wasser als in der Luft vor sich. Das Gegenteil gilt für Würzelchen und Kronenwurzeln.

8. Das oftmalige Erneuern des Quellwassers spielt im wesentlichen keine Rolle für den Hervortritt der Halmchen, Würzelchen und Kronenwurzeln.

9. Das gleiche gilt für den Unterschied in Wassertiefe, sofern diese innerhalb 3—20 cm liegt.

10. Der für die Keimung der Reiskörner geeignete Feuchtigkeitsgrad ist 60—95 % der auf das Gewicht bezogenen wasserhaltenden Kraft des Keimbettes.

11. Reiskörner werden mit Wasser von ca. 25—30 % ihres lufttrockenen Gewichts durchtränkt.

12. Reiskörner können erst zur Keimung gebracht werden, nachdem sie Wasser von etwa 25 % ihres lufttrockenen Gewichts aufgenommen haben.

13. Der Stoffverlust der befeuchteten Körner während des Einquellens beträgt nur etwa 1,5 % ihres Gewichts, sogar nach 20 Tagen, wenn die Temperatur etwa 10°—15° C ist.

Literatur.

- 1) Akemine, M. Über die Keimung der Reiskörner. Japanisch. J. Soc. Agric. Forest., Sapporo, 1910. Nr. 6 (8—22).
- 2) Derselbe, Über die Keimung der Reiskörner. Japanisch. Ebenda, 1911. Nr. 10 (13—25).
- 3) Derselbe, Beitrag zur Kenntnis der Keimung von *Oryza sativa*. Österr. bot. Ztschr. 63, 1913, Nr. 5 (194—200).
- 4) Derselbe, Untersuchungen über die Keimungsphysiologie der Reiskörner. Japanisch. Dissertation 1899, nicht publiziert.
- 5) Ando, S. On the Absorption of Water by Rice-seed. Bull. Coll. Agric. Tokyo Imp. Univ., 3, 1898, Nr. 5 (474—478).
- 6) Haberlandt, F. Der allgemeine landwirtschaftliche Pflanzenbau, 1879.
- 7) Pieper, S. Zur Methode der Keimprüfung. Journal f. Landw., 57, 1909, Heft 2 (137—147).
- 8) Takahashi, T. Is Germination possible in Absence of Air? Bull. Coll. Agric. Tokyo. Imp. Univ., 6, 1905, Nr. 4 (439—442).
- 9) Yotsui, T. On the Development of the Plumule and Radicle of Rice-seed with various Quantities of Water in the Germinating Medium. Ebenda, 3, 1898, Nr. 5 (482—487).
- 10) Derselbe, On the Effect of Steeping on Rice-seeds. Ebenda, 3, 1898, Nr. 5 (469—473).
- 11) Technische Vorschriften für die Prüfung von Saatgut. Landwirtschaftliche Versuchstationen, 72, 1910, Heft 5 und 6.

Die Tätigkeit der königl. preuß. Ansiedlungskommission und ihre Erfolge.

Von Bernh. Donath-Jena.¹⁾

Die königl. Ansiedlungskommission hat die Aufgabe, in den national gefährdeten Provinzen Posen und Westpreußen Bauernstellen zu begründen und leistungsfähige Landgemeinden zu schaffen; die Ansiedlung erfolgt in den meisten Fällen auf dem Wege der Rentengutsbildung. Veranlassung für die Gründung der Ansiedlungskommission war die seit Anfang 1880 allmählich überall durchdringende Erkenntnis, daß der Osten und Nordosten Deutschlands an einer zunehmenden Entvölkerung, verbunden mit einem Überhandnehmen der landwirtschaftlichen Großbetriebe zu leiden hatte. Trotz der absoluten jährlichen Bevölkerungszunahme Deutschlands machte sich schon damals in den östlichen Provinzen ein bedenklicher Menschenmangel und eine ständig zunehmende Landflucht bemerkbar. Gleichzeitig wurde als notwendig erkannt, die national gefährdeten Gegenden im Osten mit deutschen Bauern unter möglichst sicheren und dauernden Eigentumsverhältnissen zu besiedeln, um dem weiteren Landerwerb von polnischer Hand entgegenzuarbeiten und das Deutschtum zu stärken.

Auf Grund dieser Verhältnisse entstand das Gesetz vom 26. April 1886 (Ges.-S. 131) „betreffend die Beförderung deutscher Ansiedlungen in den Provinzen West-

¹⁾ Nach einem Vortrage.

preußen und Posen". Es wurde die königl. Ansiedlungskommission mit dem Sitz in Posen begründet und mit einem Fonds von 100 Mill. ausgestattet. In der ersten Zeit verfolgte die Ansiedlungskommission hauptsächlich nationale und bevölkerungspolitische Interessen, während jedoch später in gleichem Maße auch sozial-wirtschaftliche und landeskulturelle Ziele erstrebt wurden.

In den meisten Fällen erfolgt die Überlassung der von der königl. Ansiedlungskommission neugebildeten Stellen zu Eigentum gegen Übernahme einer festen Geldrente. Dieses Rentenprinzip, wonach der Eigentumserwerb einer mittleren oder kleineren ländlichen Stelle gegen Zahlung einer festen Rente anstelle des einmaligen Kaufpreises für zulässig erklärt wird, hebt gewissermaßen das Ablösungsgezet vom 2. März 1850 wieder auf, wonach dauernde Renten verboten und die Zahlungen von Renten überhaupt auf höchstens 30 Jahre zugelassen wurden.

Durch das Gezet vom 27. Juni 1890 (Ges.-S. S. 209), wurde die Rentengutsform auch in den anderen Provinzen Preußens zugelassen und im Anschluß hieran durch das Gezet vom 7. Juli 1891 (Ges.-S. S. 279) die Vermittlungstätigkeit der Generalkommissionen und die finanzielle Hilfeleistung der Rentenbanken in den Dienst der Rentengutsbildung gestellt. Es muß jedoch das Verfahren der preußischen Generalkommissionen in dieser Beziehung scharf unterschieden werden von demjenigen der königl. Ansiedlungskommission. Die Tätigkeit der Generalkommission ist lediglich eine vermittelnde und beaufsichtigende, sie erfolgt nur auf Antrag. Die Ansiedlungskommission dagegen arbeitet mit eigenem Kapital; sie kauft selbständig Güter auf, um sie auf eigene Kosten und Gefahr in Zwischenverwaltung zu nehmen und in Bauernstellen aufgeteilt an „Männer mit deutschen Frauen" (Bismarck) abzugeben.

Der ursprüngliche Fonds der königl. Ansiedlungskommission in Höhe von 100 Millionen Mark ist im Laufe der Zeit erheblich erhöht worden und beträgt heute 475 Millionen Mark, ferner ist noch ein Fonds in Höhe von 125 Millionen Mark zwecks Ankauf von Domänen und ein dritter Fonds in Höhe von 75 Millionen Mark zur Umwandlung bäuerlicher Güter in Ansiedlungs-Rentengüter und zur Förderung der Sesshaftmachung von Landarbeitern vorhanden. Die Ansiedlungskommission arbeitet mit diesem Kapital nicht à fonds perdu, sondern „der Staat soll sich angemessen schadlos halten" nach dem Gezet. Nach dem Ausweise vom Jahre 1910 betrug die Verzinsung des Ansiedlungsfonds für den Staat 2,72 %.

Da das Verfahren der Ansiedlungskommission in finanzieller Beziehung eine häufige Auffrischung des Fonds erfordert, wurden auch jetzt in der abgelaufenen Landtagstagung wieder von der preußischen Staatsregierung neue Kredite gefordert. Es wurden durch das Gezet vom 28. Mai 1913 der Ansiedlungskommission weitere 75 Millionen für den Erwerb und die Besiedlung von Grundstücken zur Verfügung gestellt; eine weitere Kreditgewährung dürfte nunmehr aber nach Ansicht der Staatsregierung für das eigentliche Ansiedlungswerk nicht mehr erforderlich sein, sondern in Zukunft die Einnahmen des Fonds die endgültige Durchführung ermöglichen.

Bei der praktischen Ausführung der Siedlungstätigkeit besteht die erste Aufgabe darin, das zum Kolonisieren erforderliche Land zu erwerben.

Bei der Auswahl der zum Ankauf angebotenen Güter wird vor allen Dingen darauf geachtet, daß das Land für kleinbäuerliche Stellen geeignet ist und den Ansied-

lern nach Möglichkeit ein ertragreicherer Boden überlassen werden kann; extreme Bodenarten (schwerer Ton, leichter Sand), steinreiche Böden, hängige Lagen u. ä. bleiben hiernach vom Ankaufe ausgeschlossen. Häufig werden auch bestimmte Güter angekauft, um sie vor dem Übergang in polnische Hände zu bewahren, oder auch um ein Gemeindewesen zu vervollständigen und ein zusammenhängendes Ansiedlungsgebiet zu schaffen. Denn die Erfahrung hat gezeigt, daß das Deutschtum sich nur in geschlossenen, großen Dorfschaften in nachhaltiger Weise zu entfalten vermag, während es in zerstreut und vereinzelt angelegten deutschen Dörfern durch polnische Nachbarschaft beengt und ungünstig beeinflusst wird.

Soweit es möglich ist, sucht die Ansiedlungskommission polnischen Grundbesitz aufzukaufen; von den 425 152 ha, welche die Ansiedlungskommission bis 1912 erworben hat, stammen 28,1 % aus polnischer Hand. Eine Grenze in dieser Beziehung setzen meist die außerordentlich hohen Kaufpreisforderungen. Durch unsere Siedlungstätigkeit einerseits und den scharfen Wettbewerb polnischer Landbanken und polnischer Ansiedlungsgesellschaften andererseits sind ja überhaupt, wie bekannt sein dürfte, die Bodenpreise in jenen östlichen Provinzen ganz außerordentlich in die Höhe getrieben worden; im Jahre 1886 betrug der Erwerbspreis seitens der Ansiedlungskommission für das ha im Durchschnitt für Posen und Westpreußen noch 562 *M.*, bis 1906 stieg der Preis auf 1423 *M.*, und 1907 sogar auf 1508 *M.*; im Jahre 1912 stellte sich die Kaufsumme auf 1400 *M.* im Durchschnitt oder auf 144 *M.* für die Mark Grundsteuer-Reinertrag. Es ist zu hoffen, daß in dieser Hinsicht das im Jahre 1908 der Ansiedlungskommission verliehene Enteignungsrecht einige Erleichterung zukünftig schaffen wird; denn bei der Enteignung kommen normale Taxpreise zur Anwendung. Allerdings ist das Enteignungsrecht der Ansiedlungskommission erheblich beschränkt; es dürfen nach § 13 des Gesetzes vom 20. März 1908 nicht mehr als 70 000 ha enteignet werden, und nur dann, wenn „die Sicherung des gefährdeten Deutschtums nicht anders als durch Stärkung und Absonderung deutscher Niederlassungen mittels Ansiedlungen möglich erscheint“, ferner sind Besitzungen der Kirche, insbesondere Kirchhöfe, von der Enteignung ausgeschlossen, u. ä.

Im Oktober 1912 hat die Ansiedlungskommission zum ersten Male von dem Enteignungsrecht Gebrauch gemacht und 4 polnische Rittergüter im Gesamtumfange von 1750 ha enteignet. Eine häufigere Anwendung des Enteignungsrechtes wäre nur zu wünschen; vor allem müßte aber erst einmal eine Ausdehnung der Enteignungsbefugnis stattfinden.

Jedes von der Ansiedlungskommission erworbene Gut wird zuerst in Zwischenverwaltung genommen und von einem staatlichen Gutsverwalter als Großbetrieb fortgeführt.

Die erste Aufgabe des staatlichen Gutsverwalters besteht darin, sämtliche Ackerflächen in gute Kultur und Dungkraft zu bringen und die notwendigen Meliorationen vorzunehmen. An erster Stelle sind hier die Ordnung der Vorflutverhältnisse und Entwässerungen zu nennen; ferner werden in ausgedehntem Maße auch Meliorationen von Wiesen, Entwässerung und Urbarmachung von Brüchen, Neuanlagen von Pflasterwegen und Chaussees usw. vorgenommen.

Oft handelt es sich um vernachlässigte „heruntergewirtschaftete“ Großbetriebe;

hier muß dann zuerst einmal das lebende und tote Inventar hinreichend ergänzt werden, und häufig ist jahrelange intensive Arbeit erforderlich, ehe der Grund und Boden in den gewünschten Kulturzustand gebracht ist. Diese Zwischenverwaltung ist hiernach mit hohen Kosten für die Ansiedlungskommission verknüpft; hierzu kommen außerdem noch Ausgaben für Errichtung von Schulen und Kirchen und — soweit erforderlich — von Armenhaus, Spritzenhaus, Brunnen usw., die alle aus staatlichen Mitteln bestritten werden. Bis Ende 1912 wurden von der Ansiedlungskommission aus eigenen Mitteln errichtet: 56 Kirchen, 33 Bethäuser, 53 Pfarreigehöfte, 453 Schulgehöfte und 599 Gebäude für Gemeindezwecke.

Zu gleicher Zeit wird das Gut seitens der Ansiedlungskommission von sämtlichen Hypotheken und Schulden befreit, und es wird die Vermessung und Auslegung der Ansiedlerstellen vorgenommen. Die Größenbemessung der Stellen richtet sich nach dem Grundjage, möglichst viel lebensfähige Stellen aus einem Gute herauszuzeichnen und eine gesunde Mischung von mittleren, kleineren und kleinsten Stellen zu schaffen. Als Normalgröße, bei der eine Bauernfamilie sich voll beschäftigen und gut ernähren kann, gilt ein Umfang von 10–20 ha, je nach den Bodenverhältnissen.

Bis Ende 1912 sind von der Ansiedlungskommission ausgelegt worden¹⁾:

	ha: 0–2	2–5	5–10	10–15	15–20	20–25	25–50	50–100	100 u. m. ha
Stellen überhaupt . .	2351	1165	2734	6287	5240	1702	1183	144	70
v. S. der 20876 ausgelegten Stellen . .	11,3	5,6	13,1	30,1	25,1	8,1	5,7	0,7	0,3

Bei Anlage des Aufteilungsplanes wird nach Möglichkeit darauf gesehen, zusammenhängende und wenige Pläne für jede einzelne Stelle zu schaffen, unter Hinzufügung eines reichlichen Stück Wiesenlandes.

Heute werden die meisten Siedlungen als Reihendorf angelegt, wobei sich die Wirtschaftsgehöfte zu beiden Seiten der Straße in mäßigen Abständen von einander befinden; ferner findet man häufig eine verwandte Dorfform, bei welcher die Besiedlungsstraßen strahlenförmig von dem durch den alten Gutshof gebildeten Kerne ausgehen. Mit Recht wird in der letzten Zeit der Gestaltung des Dorfbildes ein erhöhtes Interesse zugewendet; so dürfte z. B. das von P. Fischer empfohlene²⁾ „Angerdorf“ zukünftig als Vorbild für die neuen Ansiedlungen mehr Beachtung finden. Das norddeutsche Angerdorf besitzt eine platzartig erweiterte Dorfstraße, welche an dem Platze gabelförmig aufgeteilt sich meist unter Verzweigungen am Ende des Dorfes wieder zur Landstraße vereinigt; die Gehöfte können hierbei in verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten um den Platz herumgereiht werden und das Dorf gewinnt mit der Kirche und einigen stattlichen Bäumen in der Mitte des Angers ein angenehmes und interessantes Bild.

¹⁾ Denkschrift 1912/13 des Hauses der Abgeordneten.

²⁾ Regierungs- und Baurat P. Fischer-Posen in „25 Jahre Ansiedlung.“ Ziffa 1911, S. 22–34.

Nachdem diese Verhältnisse alle geregelt und geordnet sind, erfolgt die öffentliche Ausschreibung und Beschaffung von Käufern.

Zum Ansiedler geeignet ist jeder Bauer, Bauernsohn, Landarbeiter und ländliche Handwerker, der deutscher Abkunft ist und sein Land mit eigener Hand bebauen kann und will; auch sind bisher schon über 4000 Rückwanderer-Familien aus Rußland, Galizien und Österreich angesiedelt worden. Jedoch wird von der Ansiedlungskommission stets betont, daß ehemalige Gutsbesitzer, Gutsverwalter und Inspektoren für die Ansiedlung nicht geeignet sind; es kommen nur Bauern in Betracht, die an bescheidene Verhältnisse gewöhnt sind und dauernd körperlich mitarbeiten. Auch wird Wert darauf gelegt, daß der Bewerber verheiratet ist, und seine Frau tüchtig mitarbeiten kann.

Die besten Ansiedler sind unstreitig Bauern aus den Ansiedlungsprovinzen selbst; diese sind mit dem Boden, dem Klima und den wirtschaftlichen Verhältnissen bereits vertraut und ersparen auf diese Weise manches Lehrgeld. Die volkswirtschaftlichen und nationalpolitischen Aufgaben der inneren Kolonisation bedingen es jedoch, daß in möglichst starkem Umfange auch Ansiedler aus den dichtbevölkerten Provinzen des Westens und aus den Industriegegenden gewonnen werden. Vertrauensmänner sorgen durch Vortragsreisen dafür, daß auch die ländliche Bevölkerung jener Provinzen mit den Bedingungen und dem Verfahren der Ansiedlungskommission vertraut wird. Von großer Bedeutung sind erfahrungsgemäß in dieser Beziehung stets die Berichte der Ansiedler in ihre frühere Heimat; ihr wirtschaftliches Gedeihen zieht dann leicht eine Familie nach der anderen nach dem Osten und es entstehen auf diese Weise sichere Horte deutscher Kultur.

Die Landsmannschaften suchen nach Möglichkeit sich zusammen zu halten und eng beieinander zu wohnen. Es hat sich jedoch als vorteilhafter gezeigt, die Landsleute zu mischen und stets Bauern aus verschiedenen Teilen Deutschlands in einem Dorfe anzusiedeln; denn bei einer gemischten Besiedlung besteht eher die Möglichkeit, daß einer von dem andern Neues lernt und daß Fortschritte verbreitet werden, auch hat die Erfahrung gezeigt, daß der Gemeinsinn und der soziale Zusammenschluß auf diese Weise rascher gefördert wird.

Der Umfang der Ansiedlerstellen richtet sich im einzelnen jedesmal nach dem eigenen, mitgebrachten Vermögen. Für den Erwerb einer selbständigen Vollbauernstelle im Umfange von 10—20 ha werden 5000—8000 *M* Vermögen gefordert; für selbständige Halbbauern oder Einspännerstellen im Umfange von 7—10 ha etwa 4000—5000 *M*. Unter 4000 *M* ist es heute kaum mehr möglich, ein selbständiges Rentengut zu erwerben. Für Ansiedler mit kleinerem Vermögen werden in geringer Zahl Pachtstellen ausgelegt; diese sind 7—10 ha groß und erfordern einen Besitz von 2000—3500 *M*. Für Minderbemittelte besteht die Möglichkeit, sich als Arbeiter anzusiedeln zu lassen. Die Arbeiterstellen werden nur in Gegenden ausgelegt, wo vielseitige und dauernde Arbeitsgelegenheit vorhanden ist; sie besitzen einen Umfang von 0,25—1,5 ha und erfordern ein Vermögen von 800—1000 *M*.

Ganz vermögenslose Familien können in der Ansiedlung nur als Gutsarbeiter in den zwischewirtschaftlichen Großbetrieben Aufnahme finden; sie werden hier in Mietshäusern mit 0,5—1 ha Land untergebracht und meist haben sie nach einigen

Jahren so viel erspart, daß sie eine kleine Arbeiterstelle zu Eigentum übernehmen können. Wenn sie sich vorher als ordentliche und fleißige Arbeiter bewährt haben, so erhalten sie dann wohl auch günstigere Zahlungsbedingungen und ein größeres Ergänzungsdarlehen; denn schließlich ist ja für den Erfolg der Ansiedlung in letzter Linie nicht die mehr oder minder große Kapitalskraft, sondern vielmehr die persönliche Tüchtigkeit des Einzelnen entscheidend.

Die Ansiedlungskommission vergibt das Land in der Regel zu Eigentum gegen Zahlung einer festen jährlichen Geldrente, die dauernd ist und nicht amortisiert wird: eine Anzahlung wird nicht gefordert, sondern der Ansiedler braucht nur so viel Vermögen zu besitzen, um die Gebäude herstellen und lebendes und totes Inventar anschaffen zu können. Die Rente beträgt im Durchschnitt jährlich 3 % des Bodenpreises, entsprechend etwa 35—60 *M* pro ha, je nach Boden- und Verkehrsverhältnissen; bei besonders teuer eingekauftem Boden geht die Ansiedlungskommission wohl auch auf 2 %, unter Umständen sogar auch auf 1½ % herunter, während sie in anderen Fällen wiederum — besonders bei größeren Restgütern — bis 3½ % heraufgeht. Die Rente wird an erster Stelle im Grundbuch eingetragen und ist mit den Staatssteuern vierteljährlich im Voraus zu zahlen.

Der Ansiedler hat die Berechtigung, die Rente jederzeit mit dem 33fachen Betrage abzulösen, jedoch nur bis auf $\frac{1}{10}$, welches zur nationalen Sicherung des Besizes stehen bleiben muß und unablösbar ist. Naturgemäß wird jedoch niemals ein Ansiedler von diesem Rechte Gebrauch machen, sondern lieber sein erspartes Geld anderswo zinstragend anlegen, anstatt die nur 3 % betragende Ansiedlungsrente abzulösen. Die Ansiedlungskommission ist erst nach 50 Jahren berechtigt, die Ablösung der Rente in Teilbeträgen zu fordern und zwar zum 25fachen Betrage, sodaß der Ansiedler bei 3 % Rente ein Voraus von $\frac{1}{4}$ des Gutswertes erhält.

Das gegen Rente gekaufte Land ist freies Eigentum des Ansiedlers und erbt in der Familie als Auerbengut fort; nach dem Gesetze vom 8. Juli 1896 muß für jedes Rentengut die Auerbeneigenschaft eingetragen werden, sodaß das Rentengut bei Todesfall ungeteilt und nach bestimmter Taxe — meist mit $\frac{1}{3}$ voraus — an einen Auerben übergeht, und stets die wirtschaftliche Selbständigkeit der Stelle gewahrt bleibt. Auch darf der Ansiedler sein Rentengut mit Genehmigung der Ansiedlungskommission jederzeit an einen einwandfreien Deutschen weiter verkaufen. Stets behält sich aber der Staat das Wiederkaufsrecht vor, um den Übergang der Stelle in polnische Hände für alle Fälle zu verhindern. Das Wiederkaufsrecht muß von dem häufiger bekannten Vorkaufsrecht unterschieden werden; das Wiederkaufsrecht stellt insofern eine wichtige Beschränkung in der Veräußerung dar, als es stets mit einem Geldverlust für den Verkäufer — es wird ungefähr 10 % weniger als der Verkehrswert gezahlt — verbunden ist. Diese Maßnahmen sind jedoch unbedingt erforderlich, um den mit großen Mitteln erstrebten Zweck der Ansiedlung sicher zu stellen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß diese Verfügungsbeschränkungen für die Ansiedler in jeder Hinsicht erträglich sind; jedenfalls beweist der starke Zulauf von Bewerbern — jährlich 7000—8000, von denen nur etwa 1200 berücksichtigt werden können, —, daß die Vorteile der günstigen Übernahmebedingungen größer sind als das Verbot, an Polen zu veräußern.

Bei Bewerbung um eine der öffentlich ausgeschriebenen Rentenstellen müssen die Kauflustigen sich an die Ansiedlungskommission in Posen oder an eine der bekanntgegebenen Geschäftsstellen bzw. Vertrauensmänner in einzelnen größeren Städten Mittel-, Süd- und Westdeutschlands wenden. Es ist dann zuerst von dem Bewerber ein Fragebogen auszufüllen, in welchem genaue Angaben über Familienverhältnisse, Höhe des Vermögens, ein etwa erlerntes Handwerk, Wünsche hinsichtlich der Bodenart und des Zeitpunktes für den Zuzug zu machen sind. Alle Auskünfte, ferner Übersendung von Gutsplänen und Besichtigungen von Stellen werden seitens der Ansiedlungskommission kostenlos gewährt. Häufig veranstaltet die Ansiedlungskommission auch für Ansiedlungslustige unter sachverständiger Leitung Besichtigungsreisen in der Ansiedlung; jeder Bewerber kann hierbei die ihm empfohlene Stelle eingehend besichtigen und nähere Erkundigungen von dem zuständigen Gutsverwalter einziehen. Es wird dann meist gleich der Vertrag geschlossen; es gelten nur schriftliche Vereinbarungen, die noch einer besonderen Bestätigung der Ansiedlungskommission bedürfen.

In der ersten Zeit führte die Ansiedlungskommission den Bau der Gehöfte in eigener Regie aus und vergab ihn selbständig an Unternehmer; es wurde aber später bald der Eigenaufbau vorgezogen, denn der Eigenaufbau stellt sich für die Ansiedler billiger, als der fiskalische. Der Ansiedler kommt daher meist auf eine unbebaute Stelle, und es werden ihm hier Baupläne und zuverlässige Bauunternehmer zur Verfügung gestellt, sodaß er nach eigenem Belieben bauen kann; jedoch ist hierbei immer die Genehmigung und Aufsicht des Gutsverwalters vorgeschrieben, um den Ansiedler vor unzumutbaren oder zu teuren und luxuriösen Bauten zu bewahren. Bauhofen werden unentgeltlich gestellt, ferner Steine und Bauholz zum Selbstkostenpreise — meist aus staatlichen Betrieben — geliefert.

Die Baupreise sind in den letzten Jahren in den Ansiedlungsprovinzen nicht unerheblich gestiegen; frühere Berechnungen können demnach heute nicht mehr maßgebend sein, zumal die sog. Normalbaukosten in der Praxis fast stets überschritten werden. Um einen gewissen Anhalt zu geben, führe ich nachstehend die Kosten der von der Ansiedlungskommission im Jahre 1912 in Selbstunternehmung aufgeführten Gehöftbauten an, nach der dem Landtage von der Staatsregierung vorgelegten Denkschrift (Drucksache Nr. 1240 A B des Hauses der Abgeordneten 1912/13).

Bei Arbeiterstellen	4400— 6000	M,	im Durchschnitt 5 180	M
„ Bauernstellen in der Größe von				
10—15 ha	8500—12 900	„ „	„	10 750 „
„ Bauernstellen in der Größe von				
15—20 ha	9000—14 200	„ „	„	12 100 „
„ Schmiedestellen	8900—11 600	„ „	„	10 000 „
„ anderen Handwerkerstellen. . .	5300— 9 000	„ „	„	7 600 „
„ Krugstellen ungefähr	— —	„ „	„	27 000 „

Wo das Vermögen nicht ausreicht oder, wie es häufig vorkommt, beim Vertrags-schluß geliehenes Geld als ein Teil des eigenen vorgezeigt wurde, hilft die Ansiedlungskommission mit einem Ergänzungsdarlehen aus, das mit $3\frac{1}{2}$ % verzinst und mit weiteren $3\frac{1}{2}$ % getilgt werden muß.

Auch in anderer Beziehung erhalten die Ansiedler mannigfache Vergünstigungen. Wer aus größerer Entfernung — über 300 km — angezogen ist, erhält eine Reise- und Umzugskostenbeihilfe. Jeder neue Ansiedler erhält bis zur ersten Ernte freies Unterkommen, dazu Mundvorrat für sich und seine Familie und Wirtschaftsvorrat für sein mitgebrachtes Vieh. Ferner werden denjenigen Ansiedlern, die selbst aufbauen, 2—3 Freijahre gewährt. Auch ist an dieser Stelle zu erwähnen, daß ausgediente Soldaten, die bäuerlicher Herkunft sind, besondere Vergünstigungen genießen. Militäránwärter, die auf den Zivilversorgungsschein verzichten, werden allen anderen Bewerbern vorgezogen und erhalten ein niedriger verzinsliches Ergänzungsdarlehen.

Jede fertige größere Ansiedlung bildet in der Regel eine eigene Landgemeinde, die zur Erleichterung der öffentlichen Abgaben ein Gemeindevermögen in Form von Land und Bargeld erhält. Sämtliche Kosten zur Regelung der öffentlich-rechtlichen und gemeinwirtschaftlichen Verhältnisse werden von der Ansiedlungskommission getragen; es ist dies ein wesentlicher Vorteil, den die Ansiedler in Posen und Westpreußen gegenüber den von den Generalkommissionen angelegten Rentengutsbesitzern erhalten. Denn die Generalkommissionen vermitteln nur die Besiedlung, und die Bauern müssen selbst die hierbei entstehenden öffentlichen Kosten in Form der „Besiedlungszuschläge“ aufbringen.

In besonderem Maße ist die Ansiedlungskommission bestrebt, den genossenschaftlichen Zusammenschluß der Ansiedler zu fördern. Ende 1905 waren in Posen und Westpreußen schon 965 Genossenschaften vorhanden, und zwar 700 Spar- und Darlehenskassen, 106 Molkereien, 59 Brennereien, 41 Ein- und Verkaufsgenossenschaften, 3 Kornhäuser und 56 andere Genossenschaften. Ferner sind zahlreiche gemeinnützige Anstalten zur kulturellen Förderung der Ansiedler von der Ansiedlungskommission gegründet worden, wie landwirtschaftliche Winterschulen, Haushaltungsschulen und Anstalten christlicher Liebestätigkeit. Auch ist anzuführen, daß die Ansiedlungskommission stets die Regel befolgt, nur ein Gasthaus in jedem Dorfe zu gründen; dieses wird genügend mit Land ausgestattet, damit der Wirt nicht allein vom Alkoholkonsum abhängig ist. Die Gasthäuser werden auch niemals gegen Rente zu Eigentum vergeben, sondern stets nur kurzfristig verpachtet, damit ein ungeeigneter Wirt rasch wieder entfernt werden kann.

Es liegt in der Natur der bäuerlichen Wirtschaft begründet, daß der Hauptverdienst aus der Viehzucht entspringt; jedenfalls ist es in betriebswirtschaftlicher Hinsicht angezeigt, diese kleineren und mittleren Besitzungen unter hoher Arbeitsintensität möglichst nutzviehstark zu bewirtschaften. Die Ansiedlungskommission achtet daher mit Recht darauf, daß die Ansiedler ihr mitgebrachtes Vermögen vor allem erst einmal zur Ergänzung des lebenden Inventars verwenden. Erst wenn die wirtschaftliche Höchstgrenze des Nutzviehstandes erreicht ist, sollten die Ansiedler zum Ankauf der größeren Maschinen schreiten; in den ersten Jahren läßt es sich auch meist ganz gut durchführen, daß die Ansiedler Dreschmaschinen, Erntemaschinen usw. gemeinsam oder leihweise benutzen.

Es ist leider ein häufiger Fehler, daß von den Ansiedlern gleich zuerst übermäßig reichlich Maschinen angeschafft werden; die Hauptschuld hieran tragen gewisse Ma-

schinenfabriken und Agenten, die durch eine unglaublich geringe Anzahlungsforderung die Ansiedler verlocken, über ihren Bedarf Anschaffungen vorzunehmen.

Ferner ist noch ein Fehler zu nennen, der weit verbreitet ist und in hohem Maße das wirtschaftliche Gedeihen der Ansiedler beeinträchtigen kann. Es werden nämlich nur allzuhäufig 2 Pferde gehalten, wo auch 1 Pferd die notwendigen Spanndienste verrichten könnte; und fast immer trieben bis vor wenigen Jahren noch Rentengutsbesitzer von 20—30 Morgen Land Pferdehaltung, während Zugkühe ebenso gut und dabei fast kostenlos diese geringen Flächen bearbeiten können. Um die Haltung von Arbeitskühen in größerem Umfange einzuführen, gewährt die Ansiedlungskommission neuerdings Geldprämien bezw. Rentennachlaß denjenigen Besitzern, welche im verfloßenen Jahre ausschließlich mit Spannkühen gearbeitet haben.

Bei der Anschaffung des Nutzviehes gewährt die Ansiedlungskommission häufig noch, falls die Umstände es erfordern, ein weiteres Ergänzungsdarlehen. Ferner sind Bullenhaltereien in reichlichem Maße geschaffen, auch sorgen Tierzuchtinspektoren und Wanderlehrer für eine zweckmäßige Gestaltung des Zuchtbetriebes.

Nachdem so die Hauptpunkte der praktischen Siedlungstätigkeit der königl. Ansiedlungskommission geschildert worden sind, möchte ich im Zusammenhang hiermit noch mit wenigen Worten auf die Tätigkeit der beiden Besitzbefestigungsbanken eingehen. Diese Institute sind die 1904 gegründete deutsche Mittelstandskasse in Posen und die 1906 gegründete deutsche Bauernbank in Danzig. Sie ergänzen die Tätigkeit der königl. Ansiedlungskommission in verschiedener Hinsicht und vermitteln auch den An- und Verkauf größerer Stellen und Güter, während die Ansiedlungskommission nur mittlere und kleinere Stellen auslegt. Die Haupttätigkeit dieser beiden Besitzbefestigungsbanken besteht jedoch in der Regulierung und Entschuldung des ländlichen Grundbesitzes im Osten zwecks Erhaltung desselben in deutscher Hand. Dieses Ziel wird unter Mitarbeit der Genossenschaftsverbände erreicht durch Gewährung von unkündbaren, jedoch tilgbaren Darlehen, anstelle hochverzinslicher und kündbarer Privathypotheken; ferner hauptsächlich durch Umwandlung von Bauerngütern in Rentengüter und entsprechender Gewährung von Gemeinbedotationen. Das praktische Ziel dieser in nationaler Beziehung überaus wichtigen Tätigkeit besteht darin, durch günstige Kreditgewährungen und finanzielle Unterstützungen unsere deutschen Bauern zu verhindern, ihre überschuldeten Wirtschaften an Polen zu verkaufen.

Bis 1912 sind von den beiden Besitzbefestigungsbanken schon 6000 bäuerliche Grundstücke und 110 größere Besitzungen im Gesamtumfange von 175 000 ha reguliert worden. Die Zinsenersparnisse des regulierten Besitzes betragen im Durchschnitt 20 % der bisher gezahlten Jahreszinsen. Die erfolgreiche Tätigkeit dieser Besitzbefestigungsbanken ist es auch gewesen, welche zur Annahme des Besitzbefestigungsgesetzes vom 26. Juni 1912 geführt hat, wonach der Staatsregierung 100 Millionen Mark „zur Festigung und Stärkung des deutsch-ländlichen Besitzstandes in den national gefährdeten Teilen der Provinzen Ostpreußen, Pommern, Schlesien und Schleswig-Holstein“ zur Verfügung gestellt wurden.

Was die Erfolge der Siedlungstätigkeit betrifft, so empfiehlt es sich, diese von drei Gesichtspunkten aus zu betrachten:

1. in nationalpolitischer Beziehung,
2. in volkswirtschaftlicher Beziehung,
3. in privatwirtschaftlicher nebst sozialer Beziehung.

Die nationalpolitische Aufgabe der königl. Ansiedlungskommission ist leider nicht als voll erfüllt zu betrachten¹⁾. Der Verlust an deutschem Landbesitz betrug in den Jahren 1886—1910 nach dem letzten Ausweise (Stat. Jahrbuch 1912, S. 110/111) in den Ansiedlungsprovinzen rund 93 000 ha. Es sollte dies ein Ansporn sein, in der Siedlungstätigkeit ein rascheres Tempo einzuschlagen und mit noch größeren und umfangreicheren Mitteln zu arbeiten als bisher. Auch ist zu hoffen, daß das Enteignungs-gesetz vom Jahre 1908 in dieser Beziehung Erfolge zeitigen wird, wenn es in gewissen Zeiträumen häufiger zur Anwendung gelangt. Denn der Besitzgewinn der Polen betrug im Jahre 1909 noch 5118 ha, 1910 4885 ha, und 1911 2627 ha; dagegen haben die Deutschen im Jahre 1912 schon 4385 ha mehr erstanden, als die Polen.

In gewisser Beziehung hat jedoch die Ansiedlungstätigkeit auch in nationaler Beziehung bisher schon unbedingt segensreich gewirkt. In den Gegenden, wo die Ansiedlungskommission energisch und nachhaltig zu wirken vermochte, ist das Polentum endgültig verdrängt worden; ferner ist dadurch allein schon ein bedeutender Gewinn an deutschem Volkstum zu verzeichnen, daß die aufgekauften großen Güter ehemals viele Polen als Arbeiter beschäftigt haben, an deren Stelle sich jetzt zuverlässige deutsche Bauernfamilien befinden. Endlich ist auch der Einfluß auf die Bevölkerung in den umliegenden Landstädten hervorzuheben; in allen Ansiedlungsstädten ist das polnische Element erheblich zurückgedrängt worden, und deutsche Handwerker und deutsche Kaufleute können nunmehr zu Wohlstand gelangen.

In volkswirtschaftlicher Beziehung hat die Ansiedlungskommission es stets in vorbildlicher Weise verstanden, eine gesunde Verteilung von Groß-, Mittel- und Kleinbetrieben in den Ansiedlungsgebieten zu schaffen. Die Ansiedlungskommission betrachtet es durchaus nicht als ihre Aufgabe, sämtlichen und auch den gesunden und leistungsfähigen Großgrundbesitz aufzukaufen und aufzuteilen. „Neben der blühenden Gutswirtschaft soll das neue Dorf sich entwickeln, oder das vorhandene an Land und Einwohnern reicher werden“. (Generallandschaftsdirektor Dr. Rapp). Es steht fest, daß der Großbetrieb niemals ganz zu entbehren ist, wird er doch nicht mit Unrecht von jeher als „Stütze der Monarchie und Rückgrat des Staates“ bezeichnet. Wenn auch in wirtschaftlicher Beziehung keine absolute Überlegenheit des landwirtschaftlichen Großbetriebes gegenüber dem Mittel- und Kleinbetriebe nach Ansicht unserer meisten Autoritäten vorhanden ist, so ist doch zu berücksichtigen, daß der Großgrundbesitz fast überall auf dem Lande allein der Träger des sozialen und kulturellen Fortschrittes ist. Nur der Großgrundbesitzer ist von allen ländlichen Bevölkerungsklassen

¹⁾ Haus der Abgeordneten. 67. Sitzung, 8. Mai 1912, S. 5587. „Was zunächst die Ostmark betrifft, so steht für die Gegenwart die Tatsache fest, daß sich trotz der Tätigkeit der im Jahre 1886 ins Leben getretenen Ansiedlungskommission der deutsche Besitz in den Provinzen Westpreußen und Posen in dauernder Abnahme befindet und daß ebenso auch in den benachbarten Provinzen Ostpreußen, Schlesien und Pommern der polnische Besitz sich auf Kosten des Besitzes in deutscher Hand in den letzten Jahren keineswegs unerheblich vermehrt hat.“

in der Lage, in großzügiger Weise technische Neuerungen auszuprobieren und Verbesserungen einzuführen; die unentgeltliche und treue Erfüllung von mannigfachen Ehrenämtern hat ferner der Großgrundbesitzer von jeher als seine vornehmste Pflicht betrachtet. Der Kleinbesitz wird, von Ausnahmen abgesehen, allein schon aus materiellen Gründen niemals in der Lage sein, diesen wichtigen Aufgaben voll gerecht zu werden. Zweifelhaft erscheint es aber auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus, ob nicht bei ausschließlichem Vorhandensein von bäuerlichen Besitzungen die Volksernährung, vor allem die Getreideversorgung und diese insbesondere in Kriegzeiten, in Frage gestellt würde. Der fortgeschrittene Großgrundbesitz produziert oft rationeller und liefert mehr marktfähige Produkte auf die Flächeneinheit bezogen. Freiherr von Wangenheim-Klein-Spiegel sagte hierüber als Hauptreferent auf den Verhandlungen der Konferenz zur Beratung über die Organisation der inneren Kolonisation am 14. Juni 1909: „Ich möchte aber vorläufig glauben, daß wir durch den Großgrundbesitz, allgemein volkswirtschaftlich gesprochen, größere Mengen Getreide für die Volksernährung zur Verfügung stellen können, als bei einer zu weit gehenden Kolonisation“. Demgegenüber scheint aber heute festzustehen, daß der Kleingrundbesitz in vielen Zweigen der Viehzucht und hinsichtlich des gesamten Reinertrages der Wirtschaft meist bessere Resultate auf der gleichen Fläche zu erzielen vermag; der Kleinbetrieb wirtschaftet eine höhere Rente heraus, die dabei nicht immer allein durch übertriebene Bedürfnis- und Anspruchslosigkeit des Bauern veranlaßt zu sein braucht.

Von den bis Ende 1912 erworbenen 425 125 ha sind bisher 381 040 ha besiedelt worden mit insgesamt 20 593 deutschen Familien oder 123 558 Köpfen. Auf den volkswirtschaftlichen Wert dieser Vermehrung der Landbevölkerung näher einzugehen, dürfte an dieser Stelle nicht erforderlich sein. Es genügt, darauf hinzuweisen, daß die Landbevölkerung die Quelle der Volkskraft ist; der grundangesehene Bauernstand ist sowohl militärisch als auch politisch der wertvollste Bestandteil unseres Volkes und wird stets ein zuverlässiges und steuerkräftiges Staatsbürgertum darstellen.

An dieser Stelle ist auch der außerordentlichen Erfolge der Ansiedlungskommission auf kulturtechnischem Gebiete Erwähnung zu tun; bis 1912 hat die Ansiedlungskommission rund 53 000 ha drainiert mit einem Kostenaufwande von $9\frac{1}{4}$ Millionen Mark, ferner über 300 km Wege gebaut.

In zahlreichen Fällen wurde bisher durch die Besiedelung eine bessere wirtschaftliche Ausnutzung der landwirtschaftlichen Fläche erzielt; besonders ist dies der Fall, wenn es sich um ehemalige Außenschläge, um weit entfernt liegende Vorwerke oder um zersplitterten Grundbesitz handelt. Der Großgrundbesitzer ist in allen diesen Fällen gezwungen, diese Flächen weniger intensiv zu bewirtschaften, da jeder Gewinn für aufgewandte Arbeit zu leicht „an den Rädern hängen bleibt“. Hierzu kommt noch, daß es dem Großgrundbesitz im Osten häufig an Kapitalskraft und Arbeitskräften mangelt, um die gesamte Bodensfläche intensiv und rationell bewirtschaften zu können. Durch die Besiedelung werden diese Übelstände beseitigt. Das Vorhandensein zahlreicher kleiner Stellen ermöglicht eine günstige Lage jeder Wirtschaft zu den verschiedenen Feldstücken, eine genügende Kapitalskraft des Ansiedlers ist als erste Bedingung vorgesehen, und Arbeitskräfte sind in jeder Ansiedlerfamilie reichlich vor-

handen. Was die persönliche wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Ansiedler anbetrifft, so hat die 25jährige Ansiedlungstätigkeit ergeben, daß diese durchaus einwandfrei und vollwertig ist; hierbei ist auch zu berücksichtigen, daß ein großer Teil der Ansiedler aus dem hochentwickeltesten Westen stammt, und oft erst auf diese Weise intensive Kultur und technische Fortschritte in vielen Gegenden des Ostens verbreitet wurden. Es steht fest, daß der mittlere und kleinere Grundbesitz im Osten unter diesen Verhältnissen durchaus konkurrenzfähig in wirtschaftlicher Beziehung gegenüber dem Großgrundbesitz sein kann, und in mehreren Fällen ist dies durch wissenschaftliche Untersuchungen auch einwandfrei bewiesen worden. Vor allem hervorzuheben ist die unbedingte Überlegenheit des Mittel- und Kleingrundbesitzes auf dem Gebiete des Garten- und Gemüsebaues und in vielen Zweigen der Viehzucht. Es spielt in dieser Beziehung die familienhafte Arbeitsausführung in den Rentengutsbetrieben eine wichtige Rolle. So können nicht nur die kleineren Mitglieder der Familie schon mit allerlei Pflichten und Aufträgen nützlich beschäftigt werden, sondern auch der Besitzer selbst vermag Betriebsvorteile zu erzielen, die der größere Gutsbesitzer niemals erreichen kann; hier sei nur erinnert an die mütterliche Sorge und Liebe der Kleinbesitzers-Frau für die Haustiere — insbesondere das Jungvieh —, eine Arbeitsleistung, wie sie der Großgrundbesitzer von bezahlten Kräften niemals erhalten kann.

Die Praxis hat schließlich auch den besten Beweis erbracht, daß die wirtschaftliche Lage des Ansiedlers günstig und zufriedenstellend ist; die Gefälle laufen pünktlich ein, die Steuereinnahmen wachsen zusehends, und überall herrscht Ordnung und Wohlstand. Zum Belege hierfür sei erwähnt, daß im Jahre 1912 von dem Gesamtjoll von 12 151 000 *M* an staatlichen Gefällen (Rente, Rückzahlungen, Restkaufgeld- und Darlehenszinsen, Pacht- und Mietzins) nur 58 480 *M* (0,48 %) im Rückstande geblieben sind, und daß in diesem einen Jahre allein 361 Pächter ihre Stelle zu Eigen gegen Rente übernehmen konnten.

Von außerordentlicher Bedeutung für den Wert der Ansiedlung ist endlich der Umstand, daß nur sozial gesunde Existenzen begründet werden; die Ansiedlung erfolgt planmäßig, es werden nur nützliche Gutsgrößen hergestellt, und für das persönliche und wirtschaftliche Wohl der Ansiedler wird in weitgehendster Weise Sorge getragen. Im Gegensatz hierzu steht ja das Verfahren des Güterjchächters; dieser denkt weit öfters daran, ungesunde Existenzen zu schaffen, damit sie ihm durch seinen Wucher bald wieder in die Hände fallen.

Es ist für alle Ansiedler charakteristisch, daß sie durch die Rentengutsübernahme in eine höhere soziale Stellung gelangen als bisher. Entweder waren sie früher in ihrer Heimat Kleinbesitzer oder nur Pächter, sie werden dann in der Ansiedlung eine selbständige Vollbauernstelle übernehmen können; ferner werden oft Bauernsöhne, die des bestehenden Anerkennungsrechtes wegen oder aus sonstigen Gründen zu Hause mit ihrem Erbteile abgefunden wurden, hier in den Ansiedlungsgebieten trotz geringen Barvermögens zu einem eigenen Besitz gelangen können. Dieses Emporsteigen auf eine höhere soziale Stufe, welches allen Ansiedlern gemeinsam ist, hat stets eine höchst wohlthätige Wirkung auf die sittliche und wirtschaftliche Tüchtigkeit des Einzelnen; der Trieb, für sich und seine Familie bessere Existenzbedingungen zu schaffen, ist hier geweckt und wird gefördert durch die günstigen Aussichten für die

Zukunft. Das werktägige Schaffen der Nachbarn und das zahlreiche Vorhandensein von gleichartigen und ähnlich beschaffenen Wirtschaften spornt den Einzelnen an und bewirkt gewissermaßen eine Konkurrenz der Tüchtigkeit.

Die Rentengutz-Gesetzgebung ist mit Recht als „sozialpolitisch einzig dastehend“ bezeichnet worden, und wir wollen uns der Forderung anschließen, daß die innere Kolonisation auch in Zukunft als eine der höchsten Staatsaufgaben betrachtet werden muß.

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenzüchtung.

Über den Weizenbastard *Triticum vulgare* Vill. ♀ × *Triticum monococcum* L. ♂
berichtet N. Wawiloff aus der Versuchstation für Pflanzenzüchtung des Moskauer Landwirtschaftlichen Instituts. Nach einem Überblick über die seitherigen Kreuzungsversuche mit verschiedenen Weizenarten, die von Körnicke, H. Vilmorin, Beijerinck, Rimpau, Tschermak ausgeführt sind, schreibt Wawiloff:

Im Sommer 1911 wurden in Petrovskoje-Rasumowskoje an der Station für Pflanzenzüchtung (Moskau) einige Kreuzungen mit *Tr. monococcum* var. *flavescens* Rde × *Tr. vulgare* und umgekehrt, als Wiederholung dieser Versuche, ausgeführt. Alle Kreuzungen in der ersten Richtung gaben, wie in den Versuchen Vilmorin's, keine positiven Resultate. Mehr Glück hatte die umgekehrte Kreuzung von ♀ *Tr. vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Rde × ♂ *Tr. monococcum* var. *flavescens* Rde. Es wurden zwei Ähren (32 Blüten) mit dem Pollen des *Tr. monococcum* bestäubt, und diesmal gelang es, ein runzeliges, schwach entwickeltes Korn zu bekommen, das im nächsten Jahre dem hier beschriebenen Bastard das Leben gab.

Die Mutterpflanze war ein gewöhnlicher Sommerweizen, — ein frühreifer, begrannter, gelb und glattähriger Weizen mit roten Körnern. Als Vaterpflanze diente dieselbe Form, mit welcher H. Vilmorin und Beijerinck selbst gearbeitet hatten, nämlich „Endouble“.

Unser Bastard ist eine gut entwickelte und beblätterte Pflanze mit fünf Halmen, bis 80 cm hoch. Er unterschied sich von den Elternformen vor allem durch die Spätreife, indem er um 2 Monate später reifte. Auf dieses Verspäten weist auch Beijerinck in der Beschreibung seines Bastardes hin. Wie in den Untersuchungen desselben Autors mit künstlich erhaltenen Hybriden und in den zufälligen Beobachtungen von Körnicke der spontanen Hybriden, so auch in unserem Falle war die hybride Pflanze steril. Die Blüten öffneten sich wie bei *Tr. vulgare*, und blieben einige Tage geöffnet. (Das geschlossene Blühen der Hybriden bei Beijerinck steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Dike und Grobheit der Spelzen bei dem Emmer und Einkorn). Die Staubbeutel waren sehr klein, öffneten sich nicht und enthielten sehr wenig Pollen. Der Pollen selbst war durchsichtig, runzelig und ohne granulösen Inhalt, gleichsam nur aus leeren Hüllen bestehend, und merklich kleiner als bei *Tr. monococcum*. Dagegen waren die Stempel und lodiculæ äußerlich normal.

Was das äußere Aussehen des Bastardes betrifft, so glich er in den Ähren mehr dem *Tr. monococcum*: Farbe der Ähre, brüchige Ährenspindel, Form der Spelzen — stark gekielt und mit entwickeltem Seitennerv —, die flache Form der Ähre — erinnert an *Tr. monococcum*.

Die vegetativen Organe näherten sich im Gegenteil der Mutterpflanze *Tr. vulgare*: die Blätter waren behaart (mehr sogar, als bei *Tr. vulgare*), der Halm inwendig hohl (nur auf 1 cm unter der Ähre mit Mark ausgefüllt); die Halmknoten fast kahl, wie beim gewöhnlichen Weizen.

Bei der Darstellung der physiologischen Merkmale der hybriden Pflanze wurde, außer der schon erwähnten Spätreife und Sterilität, auf seine Beziehungen zu den parasitischen Pilzen Nicht gegeben, besonders weil bei früheren Kreuzungen diese Beziehungen unberücksichtigt blieben, obgleich dieses Merkmal ein gutes Reaktiv auf die physiologische Konstitution der Pflanze ist. Wie aus der Literatur bekannt, ist *Triticum monococcum* einer der unempfindlichsten Weizen gegen *Puccinia triticea* Erik. und *P. glumarum* Erik. Darin stimmen die Beobachtungen vieler Forscher in verschiedenen Weltteilen überein, wie Eriksson (Schweden), Carleton (N.-Amerika), Biffen (England), Litwinow (Russl.) u. a.; und auch in Moskau haben wir nur sehr selten einzelne kleine Flecken *Puccinia triticea* Erik. auf den Blättern des Einforns gesehen. Die andere Elternform, *Tr. vulgare*, war im Gegenteil eine der empfindlichsten für Braunrost. Wie in der Mehrzahl der Versuche von Millson-Ehle und Biffen mit Kreuzungen zwischen empfindlichen und immunen Weizen dominierte auch in diesem Falle das Merkmal der Empfindlichkeit. Die hybride Pflanze war bei Impfung nicht weniger empfindlich gegen *Puccinia triticea* Erik., als die Mutterpflanze.

Was die andere Rostart — *Puccinia graminis* Pers. betrifft, so ist *Tr. monococcum* gegen sie viel empfindlicher, als gegen Braun- und Gelb-Rost, doch merklich schwächer, als unser *Tr. vulgare* var. *erythrospermum* Ede. Die hybride Pflanze, künstlich geimpft, wurde stark befallen (so wie bei Prof. Biffen).

Dasselbe konnte man bei der Impfung mit *Erysiphe graminis* D. C. beobachten. Die mütterliche Elternform war sehr stark befallen, *Tr. monococcum* schwächer, die hybride Pflanze, aber so stark, wie die mütterliche Form.

Wir müssen hier flüchtig ein literarisches Mißverständnis erwähnen, welches mit der Frage von der Kreuzung der empfindlichen und immunen Weizen und auch mit unserem Thema zusammenhängt. Im April-Heft 1907 in „The Journal of Agricultural science“ weist Prof. Biffen in einer äußerst schönen Arbeit auf das gegen *Puccinia triticea*, *glumarum* und *graminis* völlig immune Einforn hin, als ein wertvolles Material zur Erzeugung immuner, praktisch wertvoller Sorten durch Kreuzungen.

Im Dezember-Heft 1907 desselben Journals berichtet A. Howard, Imperial-Botanist in Indien, in einer „Note on immune wheats“ daß er Kreuzungen zwischen lokalen, gegen Rost sehr empfindlichen Weizen mit einem Einforn, das er von Prof. Biffen zu diesem Zweck erhalten habe, versuchen werde und nur das Verspäten der Aussaat hinderte ihn es im selben Jahre auszuführen. Wir kennen die Resultate der Kreuzungen dieses Botanikers nicht. Wir finden keine Berichte darüber auch in dem soeben erschienenen Artikel „On the inheritance of some characters in wheat“ Albert Howard's in den „Memoirs of the Department of Agriculture in India“ 1912, Vol. V. Nr. 1. Prof. Biffen selbst gibt in den veröffentlichten Arbeiten nur einen flüchtigen Hinweis auf die Kreuzungsversuche des ♀ *Triticum turgidum* (Ribet) mit dem ♂ Einforn (*Triticum monococcum* var. *vulgare* Aede), die 3 hybriden Pflanzen ergeben hatten, von denen es aber nicht gelang normale Körner zu bekommen. Dabei fehlten auch alle Anzeichen über eine Möglichkeit, **fruchtbare** Hybriden dieser Weizenarten zu bekommen. Alle ausgezeichneten Versuche von Prof. Biffen, die bewiesen haben, daß die Immunität der Pflanzen bei Kreuzungen den Mendelschen Spaltungsregeln folgt, beziehen sich auf die Unterarten: *Triticum vulgare* Will., *Tr. compactum* Host, *Tr. turgidum* L., *Tr. polanicum* L. u. *Tr. dicoccum* Schrank.

Auf die Möglichkeit der fruchtbaren Hybride zwischen *Tr. monococcum* mit andern Weizenarten nicht weiter eingehend, äußern wir doch unser Erstaunen über den Widerspruch zwischen den Angaben Prof. Biffen's und Albert Howard's und den Anschauungen der älteren Autoren, Beijerinck und Körnicke, über die Unfruchtbarkeit solcher Hybriden, mit denen auch unsere Beobachtungen übereinstimmen.

Was die oben erwähnten Anschauungen Beijerinck's anbetrifft, welcher auf Grund der von ihm erhaltenen sterilen Hybride des *Triticum monococcum* × *Triticum dicoccum*

¹⁾ N. Litwinow, über die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Formen des Sommergetreides gegen Rost, in „Bulletin f. angew. Bot.“ R. (1912), S. 420.

für *Tr. monococcum* und *dicoccum* eine nähere genetische Beziehung feststellte, als für andere Weizenarten, so widerspricht diesem unsere Hybride — *Triticum vulgare* $\times$ *Triticum monococcum*. Körnicke selbst betonte scharf die Unsicherheit dieser Anschauungen, so wie auch die Vermutung Beijerinck's, daß alle Kultur-Weizenarten von der wilden *Triticum monococcum lasiorrhachis* abstammen. Körnicke basiert dabei u. a. auf den Beobachtungen der natürlichen sterilen Hybriden des wilden *Triticum monococcum* $\times$ *Trit. sativum*. Mit Vilmorin dachte auch Körnicke, daß es zwei ursprüngliche Weizenarten gab, die einerseits dem *Trit. monococcum* andererseits allen anderen Weizen den Anfang gegeben. Die Richtigkeit dieser Vorstellung bestätigt sich durch die schöne Entdeckung Aaronsohn's in Syrien und Palästina — des *Triticum dicoccum dicoccoides* Kde., des wahrscheinlichen Ahnen der zweiten Weizengruppe (*Triticum sativum* Aesch. & Graeb.).

Man darf aber bei Genealogie des Weizens auf Grund der Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Bastardierung zwischen verschiedenen Formen nicht außer Acht lassen, daß die Möglichkeit einer Kreuzung und die systematische Verwandtschaft oder die morphologische Ähnlichkeit nicht immer parallel gehen. Es gelingt z. B. sterile Hybride von Weizen $\times$ Roggen¹⁾ und *Aegilops* zu bekommen, oder fertile Hybride zwischen verschiedenen Genera der Orchideen, dabei sind jedoch Fälle bekannt, wo sich zwei Varietäten derselben Art nicht mit Erfolg kreuzen lassen. Dr. Traut erzählte, daß es noch niemanden gelang zwei Varietäten des *Anagallis arvensis*: *coerulea* und *phoenicea* zu kreuzen, obgleich sie sich nur in der Farbe der Blüten unterscheiden (blau und rot); auch sind die Fälle des Mißlingens wiederholter Kreuzungen zwischen gewissen Elementar-Arten der *Draba verna* bekannt.

Düngung.

Vergleichende Düngungsversuche mit Kalkstickstoff, Sticksstoffkalk, Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak auf Sand- und Hochmoorböden sind in der Moorversuchstation Bremen ausgeführt. Nach dem Berichte von Geheimrat Tade und Dr. Brünn in den Landwirtschaftlichen Versuchstationen Band LXXXIII wurde mit diesen Versuchen in erster Linie der Zweck verfolgt, über die Verwendbarkeit der seitens der chemischen Düngerindustrie der Landwirtschaft zur Verfügung gestellten neuen Sticksstoffdüngemittel, Kalkstickstoff und Sticksstoffkalk, auf Sand- und Hochmoorböden näheren Aufschluß zu erhalten, sowie diese mit den bisherigen, in ihrer Wirkung bekannten Sticksstoffdüngemitteln zu vergleichen. Die Ergebnisse stimmen im großen und ganzen mit den Erfahrungen der meisten andern Versuchsansteller überein. Der von anderen Forschern vertretene Ansicht, daß der nach dem Verfahren von Polzenius hergestellte Sticksstoffkalk im ganzen hinsichtlich seiner Wirkung dem Frank'schen Kalkstickstoff ziemlich gleichwertig sei, können die Versuchsansteller bezüglich der von ihnen geprüften Sandböden völlig beipflichten. Ob diese Gleichwertigkeit indessen auch für Hochmoorböden so unbedingte Gültigkeit beanspruchen kann, erscheint auf Grund der Versuche, bei denen beide Düngemittel gleichzeitig unter denselben Bedingungen zur Anwendung kamen, zum mindesten zweifelhaft, zumal der Sticksstoffkalk im Durchschnitt dieser Versuche nur 81 % der Wirkung des Kalkstickstoffs zeigte. Im Durchschnitt aller der Hochmoorversuche, bei denen zu einer richtigen Beurteilung der Wirkung beider Düngemittel ausreichende Mehrerträge zu verzeichnen waren, verwirklichte sich der bei den Einzelversuchen festgestellte Wirkungsunterschied allerdings mehr oder weniger vollständig, und auch das Ergebnis der Sticksstoffausnutzung entschied wieder mehr zu Gunsten des Sticksstoffkalks. Trotzdem wird aber an der Tatsache festzuhalten sein, daß der unvermeidliche Chlorkalziumgehalt des Westeregeler Sticksstoffkalks eine Zugabe darstellt, die für seine Wirkung auf saueren Böden, wie sie namentlich in Hochmoorädern vorliegen, keinesfalls indifferent ist und sie unter Umständen sogar zu beeinträchtigen vermag.

¹⁾ Dr. Jesenko gelang es sogar einen fruchtbaren Bastard zwischen Roggen und Weizen zu erzielen (siehe „Résumé du rapport de M. le Docteur Jesenko“ auf dem Kongresse der Genetik, 1911).

Um mit dem Kalkstickstoff — die folgenden Ausführungen haben für das Westeregeln wie für das Produkt der Cyanidgeellschaft gleiche Gültigkeit — auf Sand- und Hochmoorböden möglichst gute Erträge zu erzielen, sind auf Grund der Versuchsergebnisse die nachfolgenden Punkte zu beachten.

a) Der Kalkstickstoff darf der Regel nach nie gleichzeitig mit der Saat in den Boden gebracht werden, da sonst regelmäßig eine größere oder geringere Schädigung der Keimungsenergie der Samenkörner zu befürchten ist, die später unfehlbar in einer entsprechenden Herabdrückung der Ernteerträge zum Ausdruck kommt.

Am empfindlichsten gegen die Anwendung des Kalkstickstoffs unmittelbar mit der Saatbeizung scheint der Hafer zu sein. Denn im Durchschnitt der in dieser Richtung, besonders auf Sandböden angestellten zahlreichen Versuche betrugen die Mehrerträge, wenn der Kalkstickstoff gleichzeitig mit der Saat eingeeggt war, nur 44 % der Wirkung des Chilealpeters.

b) Auch als Kropfdünger angewendet, erzielte der Kalkstickstoff in den Versuchen in keinem Falle seine besten Leistungen. Besonders ungünstig fiel in dieser Hinsicht das Gesamtergebnis für Roggen aus und zwar auf beiden Bodenarten. Setzt man die durch Chilealpeter erzeugten Mehrerträge an Körnern gleich 100, so betrug die relative Wirkung des Kalkstickstoffs auf Sandböden 67, auf Hochmoorboden 66.

Bei Hafer und Kartoffeln bewährte sich die Kropfdüngung im Durchschnitt aller Versuche ganz erheblich besser als bei Roggen — im Vergleich mit Chilealpeter war die relative Wirkung des Kalkstickstoffs auf Sandboden 80, auf Hochmoorböden 82 % —, aber trotzdem weniger gut, als wenn der Kalkstickstoff einige Zeit vor der Saat angewendet wurde.

c) Die besten Wirkungen wurden beim Kalkstickstoff immer dann beobachtet, wenn er einige Zeit vor der Saat in den Boden gebracht wurde. Dies zeigt sich namentlich bei den Sandversuchen, bei denen der Einfluß der frühzeitigen Anwendung dieses Düngemittels am eingehendsten geprüft wurde. Hier erzielte der Kalkstickstoff im Durchschnitt 89 % der Wirkung des Chilealpeters.

Wurde der Kalkstickstoff mindestens 8 Tage vor der Einsaat ausgestreut und sofort sorgfältig untergeeggt, so war von einer Schädigung der Keimkraft der Kulturpflanzen nichts mehr zu bemerken. Dieser kurze Zeitraum genügt offenbar vollständig, um die nach der Vermischung des Kalkstickstoffs mit der feuchten Ackererde anscheinend sofort in Fluß kommenden Umwandlungsprozesse soweit zu fördern, daß die anfänglich sich bildenden Spaltungsprodukte des Calciumcyanamids den Charakter der Giftigkeit bereits nach mehreren Tagen völlig verloren haben.

d) Bezüglich der Ausnutzung des Stickstoffs durch die Pflanzen stand der Kalkstickstoff sowohl hinter dem schwefelsauren Ammoniak, als auch besonders hinter dem Chilealpeter weit zurück. Setzt man die aus dem letztgenannten Düngemittel aufgenommenen Stickstoffmengen gleich 100, so betrug die relative Stickstoffausnutzung beim Kalkstickstoff im Durchschnitt aller Versuche auf Sandboden 54, für Hochmoorboden 67.

Wenn der Kalkstickstoff auch auf Grund dieser Versuche — zweideutigprechende und vorsichtige Anwendung vorausgesetzt — für Sand- und Hochmoorböden ein wirksames Düngemittel darstellt, so wird der Landwirt, ehe er zu einer ausgiebigeren Verwendung schreitet, doch zu erwägen haben, ob ihm der neue Düngstoff auch zu angemessenem Preise geliefert wird; denn bei der Überlegenheit, die besonders der Salpeterstickstoff hinsichtlich seiner Wirkung heute immer noch behauptet, muß der in Form des Kalkstickstoffs käufliche Stickstoff naturgemäß nach wie vor entsprechend niedriger bewertet werden.

Die Wirkung des entleimten und unentleimten Knochenmehls als Phosphorsäuredünger im Vergleich mit Superphosphat und Thomasmehlschlacke hat neuerdings Prof. Dr. B. Schulze-Breslau durch Versuche geprüft, über die er in den Landwirtschaftlichen Versuchsjournalen Band LXXXIII berichtet. Er kommt zu folgenden Schlüssen.

Die zitronensäurelösliche Phosphorsäure des Thomasmehls wirkt im 1. Jahre etwas schwächer als die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphats und kann im Durchschnitt etwa mit 90 % der Wirkung der letzteren angenommen werden. Ihre Ausnutzung stellt sich im Mittel auf 81 % der Ausnutzung der wasserlöslichen Phosphorsäure. Die Nachwirkung verbessert das Verhältnis, sodaß in 3 Jahren eine höhere Leistung und bessere Ausnutzung zustande kommen.

Die Knochenmehle zeigten im 1. Jahre eine Phosphorsäurewirkung, die ungefähr halb so groß war wie die des Superphosphats. Durch eine relativ stärkere Nachwirkung in den folgenden Jahren wird dies Verhältnis etwas günstiger, sodaß im Verlauf von 3 Jahren im Durchschnitt etwa 60 % der wasserlöslichen Phosphorsäure erreicht werden.

Das entleimte Knochenmehl hat in allen Fällen mit seiner Phosphorsäure eine etwas bessere Leistung zustande gebracht, als das unentleimte Knochenmehl, was für die Preisbildung dieser beiden Knochenmehlformen von Bedeutung ist.

Die verschiedenen Kulturpflanzen verhalten sich gegen die verschiedenen Phosphorsäureformen nicht gleichmäßig, besonders tritt der Unterschied zwischen Cerealien und Früchten, wie Senf, Buchweizen und Spörgel deutlich hervor. In keinem Falle erreichte aber das Knochenmehl auch nur annähernd die Wirkung der wasserlöslichen Phosphorsäure oder der zitronensäurelöslichen Phosphorsäure, wenn man von einigen unwesentlichen Abweichungen bei sehr niedrigen Zahlengrößen im 3. Versuchsjahre, wo die Leistung der wasserlöslichen Phosphorsäure bereits stark erschöpft war, absieht.

Die Mahlung des gedämpften, unentleimten Knochenmehls ist für die Wirkung der Phosphorsäure von wesentlicher Bedeutung. Je feiner es gemahlen ist, um so besser seine Düngewirkung. Grob gemahlene, unentleimte Knochenmehle leisten nicht viel mehr als 2 Dritteile der Wirkung der fein gemahlenen, wenn sich beide im Gehalt an Phosphorsäure gleichen.

Literatur.

Petri, Karl, Lehrer an der landw. Lehranstalt Hohenweßstedt. **Handelstunde für den Landwirt.** Praktische Anleitung für den Einkauf der landwirtschaftlichen Bedarfsgegenstände und Verkauf der Erzeugnisse des Ackerbaus und der Viehzucht unter Berücksichtigung der einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen. Zweite, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1913. Preis geb. 2.50 M.

Im wesentlichen unverändert, wenn auch sorgfältig durchgesehen und an einzelnen Stellen gefürzt, erscheint die zweite Auflage dieser zweckmäßig gestalteten Darstellung des für den Landwirt so wichtigen Gebietes der „Handelstunde“, die als Leitfaden für den Unterricht dienen aber auch dem ausübenden Landwirte als Nachschlagebuch gute Dienste leisten kann.

Der Gemüsebau. Anleitung zum Gebrauche an Lehranstalten und zum Selbstunterricht von **v. Uslar**, ehem. Kunst- und Handelsgärtner in Hildesheim. Fünfte Auflage, neubearbeitet von **H. Koch**, Agl. Amtsrat in Poppenburg. Mit 110 Textabbildungen. Verlag von Paul Parey in Berlin. Preis geb. 2.50 M.

Der v. Uslar'sche Gemüsebau ist in der 5. Auflage von Amtsrat Koch-Poppenburg, dem bekannten Förderer des Feldgemüsebaus bearbeitet worden, ohne daß die Anlage des zunächst für den im Nebenbetriebe oder aus Liebhaberei Gemüse Bauenden bestimmten Buches verändert ist. Die neuen Erfahrungen haben überall Berücksichtigung gefunden, sodaß das verbreitete Buch in der neuen Auflage wieder vollständig zeitgemäß gestaltet ist.

Betriebsverhältnisse der deutschen Landwirtschaft. Bearbeitet unter Leitung der Betriebs-Abteilung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Stück XXV der Sammlung. **Betriebsverhältnisse im Bayerischen Walde.** Verfasser Dr. **Michael Pirzer**. Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft 1913.

Durch die vorliegende Bearbeitung ist nun der Sammlung der Betriebsumfragen der D.L.G. auch ein Beitrag aus Bayern einverleibt, der sich auf das Gebiet von 5 Bezirksamtern im Bayerischen Wald erstreckt und dessen Ergebnisse wohl für den gesamten Wald, wenigstens für den niederbayerischen Teil gelten können. Die Erhebungen und ihre Bearbeitung sind nach den gleichen Grundsätzen durchgeführt, die für alle Stücke der Sammlung maßgebend waren, sodaß die Vergleichbarkeit der Resultate gesichert ist.

Wommsen, Christian, Zuchtdirektor. Stellung und Aufgaben der Viehzucht und Viehhaltung in der modernen intensiven Ackerwirtschaft. Hannover 1913. Verlag von M. u. H. Schaper. (Arbeiten der D.G. für Züchtungskunde. Heft 17).

Auf Grund reichen und zuverlässigen Materials behandelt der als Zuchtdirektor der Provinz Sachsen bekannte Verfasser die Stellung und Aufgaben der Viehhaltung und Viehzucht in der intensiven Ackerwirtschaft in sehr beachtenswerter Weise und kommt dabei zu wertvollen Anregungen und Ratschlägen, denen wir allgemeine Beachtung wünschen. Möge die Arbeit viele Leser finden.

Weed, Alfred, Direktor der Zentral-Geflügelzucht-Anstalt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen. Landwirtschaftliche Federviehzucht. Leipzig 1913. Dr. Max Jänede, Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 1.80 M.

Das in der von Steinbrück-Halle herausgegebenen Bibliothek der gesamten Landwirtschaft erschienene Buch gibt eine gute Darstellung des Gesamtgebietes der landwirtschaftlichen Federviehzucht, die überall die Sachkunde des Verfassers erkennen läßt und sich von vielen anderen Anleitungen zur Geflügelzucht durch das Vermeiden von Übertreibungen auszeichnet. Das Buch sei bestens empfohlen.

Zeller, Dr. Hermann, Vom sieghaften Zellenstaat. Mit zahlreichen Abbildungen und einem farbigen Titelbild. Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Frankh'sche Verlagshandlung). 1913. Preis 1 M.

Diese populäre Darstellung des Zellenlebens des menschlichen Körpers in seiner Bedeutung für die verschiedensten Tätigkeiten und Aufgaben des Körpers reiht sich den früheren allgemein verständlichen Veröffentlichungen der Gesellschaft der Naturfreunde, Kosmos, auch in der Ausstattung würdig an.

Siebenjährige Kuntelanbauberichte (1904—1910). Im Auftrage der Saatgutabteilung der D.L.G. bearbeitet von Privatdozent Dr. G. Böhmer-Halle a. E. Berlin 1913. (Heft 243 der Arbeiten der D.L.G.).

Ein sehr umfangreicher Bericht, der die Ergebnisse 7jähriger Versuche in zahlreichen Wirtschaften Deutschlands zusammenfaßt und aus ihnen die möglichen Schlüsse auf die Leistungsfähigkeit der geprüften Sorten zieht.

Neuere Erfahrungen auf dem Gebiete der Tierzucht und des Ackerbaues. Neunzehn Vorträge, gehalten auf dem von der D.L.G. veranstalteten VIII. Lehrgange für Wanderlehrer in Coburg vom 10.—16. April 1913. Nebst einem Anhange: Ergebnis des Preisausschreibens betr. Darstellung des Gesetzes vom Minimum. Berlin 1913. (Heft 245 der Arbeiten der D.L.G.).

Die wörtlich wiedergegebenen Vorträge bieten dem Leser viel Interessantes und Wissenswertes aus allen Gebieten der Landwirtschaft, nicht allein aus den Gebieten der Tierzucht und des Ackerbaus, wie man nach dem Titel annehmen sollte. Besondere Rücksicht ist in den Vorträgen meist auf die Verhältnisse der bäuerlichen Betriebe genommen worden.

Böhm, Dr. F., Professor an der Universität Leipzig. Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie. Mit 10 Tafeln und 60 Abbildungen im Text. Berlin. Verlag von Gebrüder Bornträger. 1913. Preis geb. 17.50 M.

Der unseren Lesern wohlbekannte Verfasser veröffentlicht in diesem Werke seine seit 1905 am landwirtschaftlichen Institut der Universität Leipzig gehaltenen Vorlesungen über landwirtschaftliche Bakteriologie und gibt dadurch dem wissenschaftlich Vorgebildeten eine sehr gute Gelegenheit, sich über das in Betracht kommende Gebiet zu informieren. In den ersten 14 Vorlesungen wird der allgemeine Teil behandelt, in den folgenden 11 die Futtermittel- und Molkerei-Bakteriologie und die Dünger- und Bodenbakteriologie. Zahlreiche, sehr schön ausgeführte, instruktive Zeichnungen und farbige Tafeln sind beigegeben und ausführliche Sach- und Namenregister bilden den Schluß des sehr gut ausgestatteten Buches, das wir der eingehendsten Beachtung unserer Leser empfehlen.

von Rabiſch, Hans Maria. Jagd- und Waldfahrten durch drei Weltteile. 1. Aus Österreichs Bergen. Mit Bild und Lebenslauf des Verfaſſers. 2. Im amerikaniſchen Buſch. Verlag von J. Neumann in Neubamm. Preis jedes Bandes 2.40 M.

Zwei Bücher, aus denen dem Leſer Bilder voll des ſchönſten landschaftlichen Reizes entgegenleuchten und Wald- und Heideduft entgegenſtrömt, die dem Jäger Schilderungen jagdlichen Erlebens bringen, deren Reiz er ſich nicht entziehen kann. Und alles iſt ſo naturwahr geſchildert und erzählt, dabei ſo einfach und ohne Überſchwenglichkeit dargeſtellt, daß man beim Leſen ſtets das Gefühl des Miterlebens und Mitſehens hat. Wir zweifeln nicht daran, daß die überaus fesselnd und dabei fein und formvollendet geſchriebenen Bücher jedem Jäger lieb und wert ſein, aber auch jedem Nichtjäger, der ſich Liebe zur Natur bewahrt hat, beim Leſen genußreiche Stunden bereiten werden.

Höppner, G. Landwirtschaftliche Buchführung für mittlere Landwirtschaftsbetriebe, mit einem Ausführungsbeispiel. Leipzig, Reichenbach'sche Verlagſbuchhandlung. Preis 2 M.

Dieſes Buch enthält zunächſt eine klare, leicht verſtändliche Erläuterung aller Einzelheiten in der Buchhaltung, ferner einen ausgeführten vollſtändigen Jahrgang einer landwirtſchaftlichen Buchführung, ſowie eine unter Benützung der gefundenen Zahlen aufgeſtellte Reinertragsberechnung. Verſchiedene wichtige Formulare und Tabellen, z. B. zur Einkommenſteuer u. a. m. vervollſtändigen das Buch, das nach dem Buchführungssystem der D.L.G. bearbeitet iſt und das Seine zur Verbreitung richtiger Anſchauungen über die Grundſätze landw. Buchführung beitragen kann.

Reuberg, Prof. Dr. Carl, Berlin. Die Gärungsvorgänge und der Zuckerausatz der Zelle. Jena, Verlag von Guſtav Fiſcher. 1913. Preis M. 1.50.

Dieſe als Sonderausgabe aus dem Handbuch der Biochemie, Ergänzungsband 1913, erſchienene kleine Monographie gibt eine umfaſſende Überſicht des jetzigen Standes unſerer Erkenntnis auf dem Gebiete der Gärungsvorgänge bezw. des Zuckerausatzes in der Zelle.

Erikſon, Prof. Dr. Jakob, Stockholm. Die Pilzkrankheiten der landwirtſchaftlichen Kulturpflanzen. Praktiſcher Ratgeber für Studierende und Landwirte. Mit 133 Abbildungen, davon 3 in Farben. Aus dem Schwediſchen überſetzt von Dr. A. J. Grevillius, Kempen a. Rh. Leipzig, Reichenbach'sche Verlagſbuchhandlung. 1913. Preis geb. M. 4.50.

Der ſehr bekannte ſchwediſche Forſcher gibt in dieſem Werke eine Überſicht der wichtigeren Krankheiten der Kulturpflanzen des nördlichen und mittleren Europas und der gegen ſie zu verwendenden Vorbeuge- und Bekämpfungsmäßnahmen, die bei den Pflanzenpathologen vollſte Beachtung finden wird, beſonders aber auch den Landwirten warm zu empfehlen iſt, zumal Erikſon, wie Hölſtröm in ſeinen Einführungsworten ſehr richtig hervorhebt, in vielen Fragen eine durchaus ſelbſtändige, von anderen abweichende Anſchauung vertritt. Die Ausſtattung des mit guten Abbildungen reich verſehenen Buches iſt eine gute.

Die landwirtſchaftliche Beſiedlung in Vergangenheit und Zukunft. Vortrag, gehalten in der Sitzung des Kgl. Preuß. Landesökonomiekollegiums am 7. Februar 1913 von Rittergutsbeſitzer **Freiherr von Wangenheim-Klein Spiegel.** Berlin, Verlagſbuchhandlung Paul Parey. 1913. Preis 80 S.

Als Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Landesökonomiekollegiums (Heft 13 der Veröffentlichungen dieſes Kollegiums) iſt der ſehr beachtenswerte und beachtete Vortrag in vorliegender Broſchüre mit der anſchließenden Diſkuſſion veröffentlicht worden.

Das Jahr 1913. Ein Geſamtbild der Kulturentwicklung. Herausgegeben von Dr. D. Sarajon. Druck und Verlag von B. G. Teubner, Leipzig, Berlin 1913. Preis geb. 18 M.

„Ein Jahrbuch der Geſamtkultur iſt dieſes Werk. Nicht eine Chronik, ſondern ein Denkmal der Zeit, die jährlich erneute Darſtellung des kulturellen Niederschlages alles Geſchehens. Die großen bewegenden Gedanken der Zeit auf allen Gebieten der Kultur ſoll es aufzeigen, die Geſchehnisse und Forſchungsergebnisse des Jahres in ihrem Einfluß auf die Geſtaltung der Geſamtkultur charakterisieren“.

Aus dieſen Geleitworten des Herausgebers und des Verlags tritt das hohe Ziel, das ſich beide geſtedt haben, deutlich hervor. Daß dieſes Ziel nur zu erreichen iſt, wenn die auf den einzelnen Kultur-

gebieten führenden Männer sich an der Gestaltung des Jahrbuches beteiligen, leuchtet ein; nur sie sind imstande, das dauernd Wertvolle von dem zu sondern, das zwar in mehr oder weniger glänzender Beleuchtung auftritt, aber bald wie eine zerplatzende Leuchtugel restlos verschwindet. Sie allein sind auch befähigt, auf knappem Raume das Wichtigste in einleuchtender Darstellung zu bringen. Die Namen der zahlreichen Mitarbeiter an dem ersten Bande, der jetzt erschienen ist, zeigen, daß man mit Erfolg bestrebt gewesen ist, die geeigneten Männer für die Schaffung des Jahrbuches zu gewinnen.

Die Darstellung beginnt mit Politik, die vom konservativen, sozialdemokratischen, fortschrittlichen, nationalliberalen und Zentrums-Standpunkte aus behandelt wird; auch die Welt- und Kolonialpolitik und die österreichische Politik finden besondere Behandlung. Die folgenden Abschnitte umfassen Heer und Flotte, Recht und Verwaltung, Sozialpolitik und Sport, Frauenbewegung, Erziehungs- und Bildungsweisen, Volkswirtschaft (allg. Volkswirtschaftslehre, Finanzwesen, Handel und Industrie, Verkehr, Landwirtschaft), Technik (in 12 Spezialbearbeitungen einzelner Zweige), Astronomie, Chemie und Physik, Botanik und Zoologie und Physiologie und Heilkunde, nebst öffentlichem Gesundheitswesen, Meteorologie (Klimatologie) und Erd- und Länderkunde und Meereskunde und Anthropogeographie und Völkerkunde, Psychologie und Soziologie, Kulturgeschichte, Literarische Kunst, bildende Kunst, Musik und Theaterwesen, Philosophie und Religion.

Diese Aufzählung der Hauptabschnitte des Inhalts zeigt, daß alle Kulturgebiete die ihnen gebührende Beachtung gefunden haben. In der Bearbeitung ist erfreulicherweise durchweg der Grundsatz festgehalten, nicht die Aufgabe in der Übermittlung von Einzeltatsachen zu suchen, sondern besonders in der Vorführung der großen Zusammenhänge aller Teile unseres Kulturlebens. Das macht das Jahrbuch besonders wertvoll und hebt es ab von andern zusammenfassenden Darstellungen der Fortschritte auf den verschiedenen Kulturgebieten.

Das gut ausgestattete Buch kann jedem Gebildeten als ein wertvolles Orientierungsmittel auf dem weiten Gebiete der Kulturentwicklung die besten Dienste leisten.

Ansiedlungsmöglichkeiten für Bauern und Landarbeiter in Deutschland. Bearbeitet im Auftrage des Sonderausschusses für Landarbeit von **E. Langenbeck** Berlin-Lichterfelde. Mit 8 Bildern. Berlin 1913. (Flugschriften der D.L.G., Heft 15).

Diese in 2. Auflage vorliegende Flugschrift will und kann das Interesse für die innere Kolonisation in weiteren Kreisen wecken und zu praktischer Mitarbeit anregen, insbesondere soll sie ansiedlungslustige Bauern und Landarbeiter über die in Deutschland bestehenden Ansiedlungsmöglichkeiten und Bedingungen unterrichten.

Unterricht.

Die Zahl der in **Jena** immatrikulierten Landwirte beträgt nach Ausweis des Personalverzeichnisses im Wintersemester 1913/14 unter Einrechnung der nachträglich aufgenommenen Studierenden 123. Im Jahre 1913 bestanden 15 Landwirte das Landwirtschaftslehrerexamen, 2 das Diplomexamen, 6 die Prüfung für Saatgutinspektor und 2 wurden zum Dr. phil. promoviert.

An der Schlesischen Friedrich Wilhelms-Universität zu **Breslau** sind im Wintersemester 1913/14 155 Landwirte immatrikuliert; außerdem studieren 13 Landwirte als Hospitanten.

An der landwirtschaftlichen Hochschule in **Hohenheim** bei Stuttgart befinden sich im laufenden Winterhalbjahr 267 Studierende, darunter 65 Ausländer. Die Zahl der Studierenden hat sich innerhalb der letzten 7 Jahre auf mehr als das Doppelte gesteigert.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. **Ebler**-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei **Ungeheuer & Ulmer** in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. Februar 1914.

Heft 4.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die gesetzliche Regelung des Handels mit
Düngemitteln, Futtermitteln, Sämereien.

Von Prof. Dr. Lemmermann, Berlin S. 113
Fischmehl. Von Prof. Dr. E. Haselhoff. S. 137

Einige Notizen über das Zusammenleben von
Gallinsekten und Pilzen an einheimischen
Pflanzen. Von Hugo Schmidt, Grün-

berg, Schlesien S. 143
Allgemeine Rundschau. S. 146

Die gesetzliche Regelung des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln, Sämereien.

Von Prof. Dr. Lemmermann, Berlin.

1. Der gegenwärtige Stand der Angelegenheit.

Nachdem die wiederholten Bemühungen der verschiedensten landwirtschaftlichen Körperschaften die Erfüllung des langjährigen Wunsches der Landwirtschaft nach einer gesetzlichen Regelung des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln, Sämereien nicht gebracht hatten, hat die Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg in den letzten beiden Jahren noch einmal versucht, mit aller Kraft durch Wort und Schrift auf die Schaffung eines solchen Gesetzes hinzuwirken.

Heute können wir die erfreuliche Tatsache verzeichnen, daß wir auf dem Wege zu unserem Ziele ein gutes Stück vorwärts gekommen sind, insofern, als es uns gelungen ist, den Reichstag von der Notwendigkeit eines derartigen Gesetzes zu überzeugen und ihn zu veranlassen, für ein solches einzutreten.

Auch die Agrarkommission des preußischen Herrenhauses hat sich für ein solches Gesetz ausgesprochen und in den letzten Tagen ist diese Frage in den Parlamenten verschiedener Bundesstaaten beraten worden.

Im preußischen Abgeordnetenhaus ist die Angelegenheit inzwischen bereits am 21. Januar 1914 zur Verhandlung gekommen. Der Abgeordnete Prof. Dr. Faßbender, der bereits früher im Reichstage in ebenso eifriger wie erfolgreicher Weise für das Gesetz gewirkt hatte und sich überhaupt große Verdienste um das Zustandekommen des angestrebten Gesetzes erworben hat, hatte zusammen mit den Abgeordneten anderer Parteien den Antrag eingebracht:

„die Kgl. Staatsregierung zu ersuchen, bei dem Herrn Reichskanzler dahin zu wirken, daß entsprechend der vom Reichstag angenommenen Resolution vom 26. April 1913 möglichst bald dem Reichstag ein den Grundgedanken des Nahrungsmittelgesetzes sinngemäß nachgebildeter Gesetzentwurf vorgelegt werde, welcher, dem Schutze der Landwirtschaft ebenso wie demjenigen des reellen Handels Rechnung tragend, geeignet erscheint zur Beseitigung der auf dem Gebiete des Handels mit Futtermitteln, Düngemitteln und Sämereien herrschenden Mißstände“.

Professor Faßbender (Z.) begründete den Antrag, der sodann von dem Abgeordneten von Kessel (f.) warm unterstützt wurde. Auch die Abgeordneten Lieber (ntl.), Dr. Warenhorst (ff.), Brors (Z.), Dr. Becker (Z.), Hofer (Soz.-Dem.) sprachen sich für die Schaffung eines solchen Gesetzes aus und der Abgeordnete Ehlers (Wpt.) erklärte, daß auch seine Partei, trotz einiger Bedenken, für den Antrag stimmen werde. In ähnlicher Weise äußerte sich Dr. Wendlandt (ntl.).

Der Landwirtschaftsminister gab die folgende Erklärung ab:

„Dr. Frhr. v. Schorlemer, Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten: Meine Verwaltung hat die Mißstände auf dem Gebiete des Handels mit Dünge- und Futtermitteln und mit Sämereien schon seit Jahren anerkannt und ebenso auch das Bedürfnis, diesen Mißständen abzuhelpen. Es hatten sich aber bei den bisherigen Verhandlungen Schwierigkeiten dadurch ergeben, daß seitens des Handels bezüglich der in Aussicht genommenen gesetzlichen Regelung Bedenken erhoben wurden, deren Beseitigung zunächst noch nicht gelang. Inzwischen ist sowohl in Kreisen des Handels wie auch in der Öffentlichkeit, ich möchte sagen, ein Umschwung der Meinungen eingetreten; denn auch die Erfahrungen, die man inzwischen mit dem Nahrungsmittelgesetz gemacht hat, lassen es erwünscht erscheinen, auch in diesem Gesetze schärfere Bestimmungen aufzunehmen und durch eine Ergänzung des Gesetzes auch bezüglich der Nahrungsmittel bestimmte Eigenschaften festzulegen, ohne deren Vorhandensein der Verkauf unzulässig und strafbar ist. (Sehr richtig! rechts.) Damit würden in dem Nahrungsmittelgesetze, um zunächst dabei zu bleiben, auch der jetzt erforderliche Tatbestand des Betruges, der Übervorteilung, der Verfälschung und der Nachahmung nicht immer ausschlaggebend bleiben und es würde möglich sein, auch denjenigen zu bestrafen, welcher Nahrungsmittel in den Verkauf bringt, welche die gesetzlich vorgeschriebenen Eigenschaften nicht besitzen. In gleicher Weise haben der Herr Handelsminister und mein Ressort sich darüber geeinigt, dem Reichsamt des Innern Vorschläge dahin zu machen, daß durch eine besondere Gesetzgebung der Handel mit Dünger, mit Sämereien und mit Futtermitteln in der Weise geregelt werde, daß objektiv die notwendigen und erforderlichen Eigenschaften für die einzelnen Verkaufsartikel im Gesetze festgelegt werden und der Verkauf derjenigen Artikel, welche diesen Eigenschaften nicht entsprechen, an sich verboten und strafbar ist. Ich nehme an, daß seitens der Reichsinstanzen keine weiteren Bedenken erhoben werden, und ich glaube deswegen die Hoffnung aussprechen zu können, daß den Wünschen der Antragsteller auf eine gesetzliche Regelung des in Frage stehenden Handels stattgegeben werden kann“. (Bravo rechts und im Zentrum.) Der Antrag wurde alsdann einstimmig angenommen.

Im Reichstage ist vom Reichsamt des Innern daraufhin die Ausarbeitung eines solchen Gesetzes angekündigt worden¹⁾.

In der Bayerischen Abgeordnetenversammlung sind inzwischen ebenfalls zwei Anträge betr. eine reichsgesetzliche Regelung des Saaten-, Dünge- und Futtermittelhandels

¹⁾ Ähnliche Erklärungen wurden am 5. Febr. 1914 im Rgl. Preuß. Landesökonomikollegium nach einem Referat von Professor L e m m e r m a n n von den Herrn Vertretern des preußischen Landwirtschaftsministeriums, sowie des Reichsamts des Innern abgegeben.

eingegangen und zwar von den Abgeordneten Freiherrn v. Freyberg (Z.) und Dr. Casselmann (lib.). Der Referent Dr. Mähinger (Z.) schlug folgende Fassung vor:

„Die R. Staatsregierung sei zu ersuchen, sie möge im Bundesrat dahin wirken, daß dem Reichstag baldigst ein Gesetzentwurf über den Handel mit Futtermitteln, Düngemitteln und Sämereien unter sinngemäßer Anwendung der Grundsätze der Nahrungsmittelgesetzgebung zum Schutze der Landwirtschaft und des reellen Handels in Vorlage gebracht werde“.

Man darf also hoffen, daß der Landwirtschaft endlich der notwendige Schutz beim Ankauf von Futtermitteln zc. zuteil werden wird.

Wie tief aber auch das Bedürfnis nach einem solchen Gesetze vorhanden ist, zeigen die vielen, immer wiederkehrenden Kundgebungen und Anträge aus den Kreisen der Landwirte in ganz Deutschland.

Wie notwendig ein solches Gesetz gerade für die kleineren Landwirte ist, geht daraus hervor, daß die Sozialdemokraten sich das Fehlen eines solchen Gesetzes bereits zu Nutzen gemacht haben, um die kleineren Landwirte in ihr Lager zu ziehen. Sie haben in Flugblättern auf das Fehlen eines solchen Gesetzes hingewiesen, um daraus den Schluß zu ziehen, daß die bürgerlichen Parteien zu wenig für den kleinen Bauern täten und sie der Ausbeutung durch betrügerische Händler überließen.

In einem solchen Flugblatt heißt es z. B.:

„die konservativen und liberalen Händler können den Bauern beim Verkauf von

Dünge- und Futtermitteln

umso leichter betrügen und plündern, je unerfahrener er ist.

Der Betrug am Bauer

durch die Getreide-, Vieh-, Dünge- und Futtermittelhändler schreit ja geradezu zum Himmel.

Von 60 Kleieproben, die kürzlich in Pommern untersucht wurden,
waren 42 verfälscht.

Mehrere waren direkt wertlos, ja sogar schädlich für das Vieh. So wird der Kleinbauer betrogen. Da ist es kein Wunder, wenn viele von uns beim Händler immer tiefer in Schulden geraten.

Wir Kleinbauern sind ja nur noch die

Ausbeutungsobjekte

der Händler und Hypothekengläubiger. Wir fordern ein

Reichsgesetz

gegen die Verfälschungen der Dünge- und Futtermittel.

Diese Forderung wird die Sozialdemokratie im Reichstage unterstützen und vertreten“.

Aber trotz des Fortschrittes sind wir noch keineswegs am Ziel und wir dürfen nicht mit unserer Arbeit nachlassen, bis wir es erreicht haben. Denn erreichen müssen wir es, ehe wird und kann die Landwirtschaft sich nicht beruhigen.

Ich kann darauf verzichten, hier noch einmal die Notwendigkeit eines solchen Gesetzes zu begründen. Hierüber ist soviel geredet und geschrieben worden und soviel Material beigebracht, daß sie ernstlich meines Erachtens nicht mehr bestritten werden kann¹⁾.

Ich will nur folgendes erwähnen:

In letzter Zeit haben sich auch verschiedene tierärztliche, sowie landwirtschaftliche Hochschulen bzw. Akademien für ein solches Gesetz ausgesprochen.

Das ist wertvoll, denn diese akademischen Körperschaften sind doch gewiß ebenso sachverständig wie uninteressiert. Auch der Deutsche Müllerbund ist kürzlich (am 15. Juni 1913) für das Gesetz eingetreten. Er fordert im Interesse des realen Mühlen-gewerbes u. a., daß nicht nur die Futtermittelfälschungen unter Strafe gestellt werden, sondern auch der Vertrieb von Fälschungsprodukten selbst.

Ich weise ferner darauf hin, daß Geheimrat Stuger kürzlich über die sehr befriedigenden Erfolge berichtet hat, die man in Amerika mit solchen Gesetzen gemacht hat.

Es ist nun kürzlich seitens des Vereins der Großhändler in Düngemitteln und Futtermitteln eine umfangreiche Denkschrift erschienen, die sich gegen den Erlaß des Gesetzes wendet.

Ich kann es mir versagen, auf diese Schrift, die sich auch mit meinen früheren Veröffentlichungen befaßt, näher einzugehen. Was davon zu halten ist, habe ich kürzlich in einer Publikation gezeigt²⁾. Ich will dazu noch erwähnen, daß kürzlich auch der Deutsche Landwirtschaftsrat gegen Willkürlichkeiten der Denkschrift öffentlich Stellung nehmen mußte.

Heute möchte ich zur Ergänzung meiner früheren Ausführungen folgendes mitteilen.

2. Umfang der Verfälschungen.

Ich habe in meinen früheren Publikationen und Vorträgen schon wiederholt an der Hand von Zahlen darauf hingewiesen, wie schlecht die Beschaffenheit der Futtermittel ist, die in Deutschland auf den Markt gelangen.

Wir haben es nun unternommen, Erhebungen darüber anzustellen, wie es zur Zeit auf dem Futtermittelmarkte aussieht und haben zu diesem Zweck an verschiedene Versuchstationen Fragebogen verschickt, die von einigen auch in liebenswürdigster Weise ausgefüllt worden sind. (Siehe Tab. S. 118—127.)

In den Tabellen ist angegeben a) wieviel von den eingesandten Futtermitteln wegen Verfälschungen oder Verdorbenheit beanstandet werden mußten, b) die Menge

¹⁾ Ich verweise auf meine diesbezügl. Arbeiten:

1. Lemmermann, Illust. Landw. Zeitung 1908, Nr. 85.

2. " " " " 1909, Nr. 40/41.

3. " " " " Deutsche Landw. Tierzucht 1909, Nr. 11.

4. " " Verhandlungen des Königl. Preuß. Ökonomie-Kollegiums 1909.

5. " " " " " " 1911.

6. " " " " " " 1914.

²⁾ Zur Frage der gesetzlichen Regelung des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln, Samereien, zugleich Erwiderung auf die Denkschrift des Vereins Deutscher Großhändler in Düngemitteln und Kraftfuttermitteln. Illust. Zeitung 1914, Nr. 5 und 6 von D. Lemmermann.

derjenigen Futtermittel, die zwar nicht direkt beanstandet zu werden brauchten, deren Beschaffenheit jedoch von der normalen abwich und deshalb moniert werden mußten.

Es ergab sich folgendes:

	Es wurden beanstandet:			Es wurden moniert:		
	1910	1911	1912	1910	1911	1912
Berlin	16,2 %	15,8 %	16,2 %	17,7 %	20,5 %	24,2 %
Harlesshausen	11,3 %	10,1 %	12,5 %	7,1 %	16,3 %	13,3 %
Mädern	18,1 %	19,0 %	28,9 %	21,7 %	20,6 %	17,7 %
Speyer	24 %	30,0 %	31,0 %	nicht besonders angegeben		
Münster	14,4 %	17,2 %	16,9 %	einschließlich der monierten		

Wenn wir uns die Verfälschungen der einzelnen Futtermittel etwas näher ansehen, so finden wir, daß es namentlich die Kleien sind, die stark der Verfälschung unterliegen. Bis zu 87 % davon mußten an einer Stelle beanstandet werden. Aber auch die Qualität vieler anderer Futtermittel ließ sehr zu wünschen übrig.

Und wie schlecht die Futtermittel waren, zeigt die Art und Menge der zugesetzten Substanzen.

Sandzusätze bis zu 30 ja fast bis zu 60 % kommen vor,

Reisspelzen wurden in Mengen von 25—30 % der Kleie zugesetzt,

Holzmehl fand sich bis zu 75 % in Gerstenkleie, auch

Haferpelzen, Erdnußschalen, Kaffeeschalen, Gips, Steinnußmehl, kohlensaurer Kalk sind beliebte Zusatzmittel.

Der Umfang der Fälschungen ist also groß und in Wirklichkeit noch viel größer, denn der kleine Landwirt, der nicht untersuchen lassen kann, erhält meistens die schlechteste Ware.

(An Düngemitteln kommen oft völlig wertlose oder minderwertige Stoffe, die überhaupt den Namen Düngemittel gar nicht verdienen, in den Handel. Direkte Verfälschungen kommen relativ selten vor.

Es sind aber Fälle bekannt, wo Salpeter mit Viehsalz oder Abraum Salz; schwefelsaures Ammoniak mit Sand, Abraum Salz; Fischguano mit Sand verfälscht worden waren).

3. Unzureichender Schutz der Gesetze.

Daß die Verfälschungen bei uns in Deutschland einen solchen Umfang angenommen haben, hängt sicher damit zusammen, daß unsere gegenwärtigen Gesetze nicht ausreichend sind, diesem Unfuge zu steuern.

Es ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, daß der Betrugsparagraph des Reichsstrafgesetzbuches nicht genügt.

Es ist immer möglich, daß die Händler sich hinter ihren guten Glauben verstecken, oder sich auf Handelsausancen berufen und dann erfolgt zumeist Freispruch. Ich habe im Landesökonomie-Kollegium im Jahre 1909 eine Reihe von Beispielen hierfür angeführt. In der erwähnten Denkschrift der Großhändler hat man gesagt, diese Fälle wären veraltet. Das ist natürlich nur eine Ausrede.

Versuchsstation Berlin.**Über-**

über die Beanstandungen einiger der wichtigsten Futtermittel in den
Nicht aufgenommen in die Tabelle sind diejenigen Futtermittel, welche auf

I. Gesamtzahl der untersuchten Futter-

- a) Es gelangten jährlich zur Untersuchung auf ihre
b) Hiervon mußten beanstandet werden:
c) Hiervon mußten außerdem zwar nicht beanstandet aber

II. Übersicht über die Beanstandungen

Art des Futtermittels	Anzahl der untersuchten Proben		
	1910	1911	1912
Roggenkleie	250	313	399
Weizenkleie	161	186	221
Reisfuttermehl	148	171	176
Gerstenkleie und Gerstenfuttermehl	53	65	68
Baumwollsaatmehl	218	187	300
Erdnußkuchen	117	130	119
Leinkuchen	121	78	110
Rapskuchen	61	109	98
Melassefutter	126	125	137

III. Art und Menge der zu Verfälschungszwecken zu-

Es enthielten	1910	1911	1912
Roggenkleie	bis zu 30 % Reis- hafer- spelzen und Kartoffelpülpe, bis zu 5,9 % Sand	bis zu 75 % Erdnuß- und Kaffeeschalen, ferner Kar- toffelpülpe, Reis-, Hirse-, Haferspelzen, Steinnußmehl	bis 36,75 % Sand! bis 50 % Reis-, Hirse- spelzen, Holz- mehl, Gips, Erdnußhülsen, Kaffee-, Kakaoschalen, Stein- nußmehl, ferner noch Kalk, 21,83 % Viehsalz!
Weizenkleie	bis 20 %, Reis- spelzen	bis 30 % Reis- spelzen und Holzmehl	bis 25 % Reis- spelzen, Holz- mehl, Maispindelmehl
Gerstenkleie	bis zu 35 % Hafer- und Reis- spelzen	bis 30 % Hafer- spelzen	bis 75 % Holzmehl, kohlen- sauren Kalk, Maispindel- mehl und Gips; bis 10,6 % Sand
Leinmehl	bis 50 % Unkrautsamen, Bassia bezw. Illipe-Rück- stände, Sesam-, Erdnuß- kuchen	bis über 50 % Unkraut- samen, sowie Erdnußhülsen	bis 50 % Unkrautsamen, Erdnußmehl, bis 17,55 % Sand

sicht**Fragebogen.**

Jahren 1910, 1911, 1912 auf Grund ihrer mikroskopischen Untersuchung.
Grund des Mindergehalts an Nährstoffen lediglich ersatzpflichtig waren.

mittel nebst Beanstandungen.

	1910	1911	1912
Beschaffenheit:	1812	2183	2604
	16,2 %	15,8 %	16,2 %
moniert werden:	17,7 %	20,5 %	24,2 %

einiger der wichtigsten Futtermittel.

Hiervon beanstandet			Beanstandet in Prozentsen		
1910	1911	1912	1910	1911	1912
47	54	87	18,8 %	17,2 %	21,8 %
23	22	32	14,3 "	11,8 "	14,5 "
7	12	12	4,7 "	7,0 "	6,8 "
11	16	27	20,8 "	24,6 "	39,7 "
1	1	6	0,5 "	0,5 "	2,0 "
21	15	20	17,9 "	11,5 "	16,8 "
52	38	39	43,0 "	48,7 "	35,5 "
6	17	25	9,8 "	15,6 "	25,5 "
34	27	29	27,0 "	21,6 "	21,2 "

gefesten Stoffe bei einigen wichtigeren Futtermitteln.

Es enthielten	1910	1911	1912
Erdnußfuchsen	bis 5,63 % Sand!	—	bis 58,89 % Sand!
Rapsfuchsen	bis 15,32 % Sand!	in einigen Fällen fast ganz aus Ackerseuf bestehend	bis 5,12 % Sand!
Sesamfuchsen	bis 6,8 % Sand!	bis 7,46 % Sand!	bis 6,57 % Sand!
Melassefutter (Palmkern-, Weizen-, Maiskeim-, Melasse usw.)	bis 50 % Erdnußhülsen, Kartoffelpülpe, Hirsefuchsen und Rübenfuchsenstroh, bis 12,51 % Sand	bis zu 2/3 Kartoffelpülpe, Kaffee-, Hirse-, Erdnuß-, Buchweizen- und Rapsfuchsen	bis 50 % Erdnußhülsen, Steinnußmehl, Reispelzen, Maispindelmehl, feingemahlene Stroh, bis 7,32 % Sand

**Versuchsstation der Landwirtschaftskammer für
den Regierungsbezirk Cassel in Harleshausen.**

Über-

über die Beanstandungen einiger der wichtigsten Futtermittel in den
Nicht aufgenommen in die Tabelle sind diejenigen Futtermittel, welche auf

I. Gesamtzahl der untersuchten Futter-

- a) Es gelangten zur Untersuchung auf ihre Beschaffenheit:
b) Hiervon mußten beanstandet werden:
c) Hiervon mußten außerdem zwar nicht beanstandet aber moniert werden:
im ganzen

II. Übersicht über die Beanstandungen

Art des Futtermittels	Anzahl der untersuchten Proben		
	1910	1911	1912
Hoggenkleie und Hoggenfuttermehl	86	59	88
Weizenkleie und Weizenfuttermehl	52	42	64
Gerstenschrot, Gerstenkleie und Gerstenfuttermehl .	15	61	57
Reisfuttermehl	115	238	148
Baumwollsaatmehl	78	152	130
Erdnußkuchen	58	59	40
Leinkuchen	61	49	123
Kapskuchen	63	85	69
Sesamkuchen	420	558	349
Melassefutter	26	33	18

III. Art und Menge der zu Verfälschungszwecken zu-

Es enthielten	1910	1911	1912
Hoggenkleie und Hoggenfuttermehl	Unkrautjamen, Milben bis 8,6 % Sand	Unkrautjamen, Reispelzen, Maisspindelmehl, Brandsporen, Milben, bis 2,45 % Sand	Unkrautjamen, Reispelzen, Maisspindelmehl, Erdnußschalen, Sägemehl, Gips, Milben, bis 3,70 % Sand
Weizenkleie und Weizenfuttermehl	Brandsporen, Milben, Spreu, Unkrautjamen, bis 1,55 % Sand	Unkrautjamen, Erdnußschalen, Brandsporen, Milben, Kreide, Gips, bis 2,33 % Sand	Unkrautjamen, Reispelzen, Brandsporen, Kreide, bis 5,62 % Sand
Gerstenschrot, Gerstenkleie und Gerstenfuttermehl	Unkrautjamen, Haferpelzen, Milben, bis 2,27 % Sand	Unkrautjamen, Haferpelzen, Reispelzen, Kaffeeschalen, Olivenkernschalen, Brandsporen, Milben, Kreide, Gips, Sägemehl, bis 5,73 % Sand	Unkrautjamen, Haferpelzen, Maisstolbenmehl, Sägemehl, Gips, Kreide, Milben, bis 7,03 % Sand
Reisfuttermehl	Verdorben; bis 5,31 % Sand	Unkrautjamen, Reiskäfer, bis 9,31 % Sand	Viele Spelzen, Reiskäfer, bis 7,08 % Sand
Baumwollsaatmehl	Viele Schalen, bis 1,60 % Sand	Viele Schalen, bis 1,55 % Sand	Viele Schalen, bis 2,43 % Sand

sicht
Fragebogen.

Jahren 1910, 1911, 1912 auf Grund ihrer mikroskopischen Untersuchung.
Grund des Mindergehalts an Nährstoffen lediglich ersatzpflichtig waren.

mittel nebst Beanstandungen.

1910	1911	1912
1135	1558	1313
129 = 11,3 %	158 = 10,1 %	165 = 12,5 %
81 = 7,1 %	255 = 16,3 %	175 = 13,3 %
210 = 18,4 %	413 = 26,4 %	340 = 25,8 %

einiger der wichtigsten Futtermittel.

Hiervon beanstandet (In Klammern die Zahl der nur monierten Proben)			Beanstandet in Prozenten (in Klammern einschließlich die monierten Proben)		
1910	1911	1912	1910	1911	1912
35 (4)	13 (8)	17 (11)	40,7 (45,3)	22,0 (35,9)	19,3 (31,8)
17 (5)	13 (8)	14 (8)	32,3 (42,3)	30,9 (50,0)	21,9 (34,3)
2 (2)	25 (8)	34 (5)	13,3 (26,6)	40,9 (54,1)	59,6 (68,4)
7 (21)	15 (134)	17 (93)	6,1 (24,3)	6,4 (63,9)	11,5 (74,3)
— (3)	5 (8)	3 (3)	— (3,9)	3,3 (8,5)	2,3 (4,6)
14 (4)	22 (6)	20 (3)	24,1 (31,0)	37,3 (47,5)	50,0 (57,5)
15 (7)	8 (3)	24 (11)	24,6 (36,1)	16,3 (22,5)	19,5 (28,4)
3 (2)	4 (20)	6 (10)	4,8 (7,8)	4,7 (28,2)	8,7 (23,2)
6 (18)	10 (50)	5 (25)	1,4 (5,7)	1,8 (10,8)	1,4 (8,6)
11 (—)	13 (1)	9 (1)	42,2 (—)	39,4 (42,8)	50,0 (55,6)

gefesten Stoffe bei einigen wichtigeren Futtermitteln.

Es enthielten	1910	1911	1912
Erdnußfuchen	Rizinus, bis 6,9 % Sand	Cruciferenfamen, Baumwollfamenfchalen, Rizinusfchalen, Reispelzen, bis 10,62 % Sand	Unkrautfamen, Rizinusfchalen, Holzmehl, bis 6,77 % Sand
Weinmehl	Leindotter, Senf, Mohn, Reispelzen, Erdnußfchalen, bis 2,95 % Sand	Cruciferenfamen, Getreideabfälle, Baffiamehl, Erdnußfchalen, Brandsporen, bis 4,70 % Sand	Unkrautfamen, Reispelzen, Erdnußfchalen, Rizinusfchalen, Brandsporen, Holzmehl, bis 3,79 % Sand
Rapsfuchen	Unkrautfamen, bis 3,23 % Sand	Unkrautfamen, Getreideabfälle, Schimmelpilze, bis 3,55 % Sand	Leindotter, Senf, Getreideabfälle, bis 5,41 % Sand
Sesamfuchen	Verdorben; Mohn, Erdnußteile, bis 3,42 % Sand	Unkrautfamen, Reispelzen, Rizinusfchalen, Mohn, Weizen, bis 3,57 % Sand	Unkrautfamen, Mohn, Erdnußfchalen, Schimmelpilze, bis 7,25 % Sand
Relassefutter (Mietreber, Maiskeime, melasse usw.)	Haferpelzen, Reispelzen, Erdnußfchalen, Erbsenfchalen, Bohnenfchalen	Erdnußfchalen, Haferpelzen	Unkrautfamen, Haferpelzen, Reispelzen, Erdnußfchalen

Veruchstation Wödern.**Über-**

über die Beanstandungen einiger der wichtigsten Futtermittel in den
Nicht aufgenommen in die Tabelle sind diejenigen Futtermittel, welche auf

I. Gesamtzahl der untersuchten Futter-

- a) Es gelangten jährlich zur Untersuchung auf ihre
b) Hiervon mußten beanstandet werden:
c) Außerdem wurden moniert:

II. Übersicht über die Beanstandungen

Art des Futtermittels	Anzahl der mikroskopisch untersuchten Proben		
	1910	1911	1912
Hoggenkleie	908	907	956
Weizenkleie	190	225	267
Reisfuttermehl	122	132	132
Gerstenkleie	154	227	306
Baumwollsaatmehl	325	277	181
Erdnußmehl	138	151	153
Leinmehl	154	123	163
Rapskuchen	—	26	20
Melassefutter	152	160	181

III. Art und Menge der zu Verfälschungszwecken zu-

Es enthielten	1910	1911	1912
Hoggenkleie	Weizenabfälle, Auspuß, Abfälle von Hirse, Erdnuß, Kartoffelpülpe, Steinnuß, Sand	Wie 1910, dazu Maisabfälle, Haferipelzen, Holzmehl, Rizinus	Weizenabfälle, Auspuß, Erdnußhüllen, Reispelzen, Kartoffelpülpe, Steinnußmehl, Hirseipelzen, Holzmehl, Kreide, Sand, Oliventermehl
Weizenkleie	Hirseipelzen, Auspuß, Oliventermehl, Rizinus, Wermstau	Spelzen von Hafer, Hirse, Reis, Gerste, Maispindeln, Auspuß	Reispelzen, Haferipelzen, Auspuß
Gerstenkleie	Spelzen von Hafer, Hirse, Reis, Weizenabfälle, Auspuß, Gips, Sand	Wie 1910, dazu Raffeeschalen, Erdnußhüllen, Spreu	Spelzen von Reis, Hirse, Hafer, Weizenabfälle, Raffeeschalen, Tapiokarückstände, Spreu, Kleesamenabfälle, Auspuß
Leinmehl	Bassiarückstände, Sesamum radiatum, Erdnußhüllen, Raps, Unkrautjamen	Rückstände von Baumwolljamen, Hanf, Bassia, Perilla, Dotter, Sesamum radiatum, Rizinus, Kleie, Kakaoschalen, Unkrautjamen, Sand bis 8,3 %	Rückstände von Hanf, Raps, Sonnenblumenjamen, Dotter, Kleie, Erdnußhüllen, Weizenstoppzeug, Rizinus, Sand bis 14,2 %

nicht

Fragebogen.

Jahren 1910, 1911, 1912 auf Grund ihrer mikroskopischen Untersuchung.

Grund des Mindergehalts an Nährstoffen lediglich ersatzpflichtig waren.

mittel nebst Beanstandungen.

	1910	1911	1912
Verfälschung:	2764	3255	3313
	18,1 %	19,0 %	28,9 %
	21,7 %	20,6 %	17,7 %

einiger der wichtigsten Futtermittel.

Hiervon beanstandet			Beanstandet in Prozenten		
1910	1911	1912	1910	1911	1912
157	226	380	17,4	24,9	39,8
34	56	58	17,9	24,9	21,7
4	27	27	3,3	20,5	20,5
63	124	194	40,9	54,6	63,4
7	5	7	2,1	1,8	3,9
19	24	30	14,5	15,9	19,6
39	27	54	25,3	22,0	33,1
—	22	17	—	84,6	85,0
27	24	30	17,7	15,0	16,6

gezeichnete Stoffe bei einigen wichtigen Futtermitteln.

Es enthielten	1910	1911	1912
Erbsenmehl	Weizenkleie, Rizinus, Salz.	Reisfuttermehl, Rizinus	Rizinus, Sand bis 9,1 %
Rapsmehl	—	Fremde Senfarten	Wie 1911
Sesam- mehl	Rizinus	Keine Verfälschung	Keine Verfälschung
Melasse- futter	Haferpelzen, Reispelzen.	Wie 1910, dazu Erbsen- hüllen	Wie 1911, dazu noch Spreu

Versuchstation Speyer.**Über-**

über die Beanstandungen einiger der wichtigsten Futtermittel in den
Nicht aufgenommen in die Tabelle sind diejenigen Futtermittel, welche auf

I. Gesamtzahl der untersuchten Futter-

- a) Es gelangten jährlich zur Untersuchung auf ihre
b) Hiervon mußten beanstandet werden :
c) Hiervon mußten außerdem zwar nicht beanstandet aber

II. Übersicht über die Beanstandungen

Art des Futtermittels	Anzahl der untersuchten Proben		
	1910	1911	1912
Hoggenkleie	111	159	155
Weizenkleie			
Reisfuttermehl	12	16	29
Gerstenkleie und Gerstenfuttermehl	31	53	54
Baumwollsaatmehl	0	1	5
Erdbnußfuchen	2	11	9
Leinfuchen	4	6	6
Rapsfuchen	12	27	24
Melassefutter	15	26	37

III. Art und Menge der zu Verfälschungszwecken zu-

Es ent- hielten	1910	1911	1912
Hoggenkleie	Brandsporenreiche Weizen- spitzkleie, Cassawa-Abfälle, Spelzstreu, bis 39,0 % Sand	Reisipelzen, bis 33,7 % Sand und 10,7 % kohlen- sauren Kalk	Reisipelzen, Bohnenichalen, Streuemehl (75 % Gips und 25 % Holzmehl)
Weizenkleie			
Gerstenkleie	—	Haferichalen, bis 30 % Reisipelzen, bis 9,7 % Silikatpulver	Haferichalen, Weizenstip- kleie, Cassawa-Abfälle, bis 32 % kohlen-sauren Kalk, bis 7,8 % Silikatpulver
Leinmehl	Spelzenhaltige Reisabfälle, Erdbnußichalen, bis 5 % Sand und 3 % Kochsalz	Erdbnußichalen, Cruciferen- jamentrüdfände, bis 5,6 % Sand	—

sicht

Fragebogen.

Jahren 1910, 1911, 1912 auf Grund ihrer mikroskopischen Untersuchung.
Grund des Mindergehalts an Nährstoffen lediglich erfasspflichtig waren.

mittel nebst Beanstandungen.

	1910	1911	1912
Beschaffenheit:	368	570	590
moniert werden:	89 = 24 %	177 = 30 %	182 = 31 %
	—	—	—

einiger der wichtigsten Futtermittel.

Hiervon beanstandet			Beanstandet in Prozenten		
1910	1911	1912	1910	1911	1912
26	49	47	23	31	30
3	8	13	25	50	45
21	2	26	7	40	48
0	0	0	0	0	0
0	7	3	0	64	33
2	5	0	50	83	0
7	14	13	58	52	54
7	9	15	47	35	—

gefesten Stoffe bei einigen wichtigeren Futtermitteln.

Es enthielten	1910	1911	1911
Erdbnußfuchsen	—	Erdbnußschalen, Cruciferensamenrückstände, bis 5 % Sand	Erdbnußschalen bis 16,3 % Sand
Rapsfuchsen	bis 4,0 % Sand	bis 9,4 % Sand	Sehr viel Ackersemenrückstände
Sesamfuchsen	bis 4,3 % Sand	bis 7,0 % Sand	bis 8,0 % Sand
Relassefutter (Palmkern, Weizenkern, Weizenkernmelasse usw.)	Haferkern, Spelzkern, Polzmehl, Rapskern, Weizenkernmelasse	Haferkern, Spelzkern, Erdbnußschalen, Torfmehl, bis 15,4 % Sand	Haferkern, Spelzkern, Weizenkern, Torfmehl, Erdbnußschalen, Weizenkernmelasse, Rapskern

Veruchsstation Münster i. W.**Über-**

über die Beanstandungen einiger der wichtigsten Futtermittel in den
Nicht aufgenommen in die Tabelle sind diejenigen Futtermittel, welche auf

I. Gesamtzahl der untersuchten Kraft-

- a) Es gelangten jährlich zur Untersuchung auf ihre
b) Hiervon mußten beanstandet werden:
c) Hiervon mußten außerdem nicht beanstandet aber

II. Übersicht über die Beanstandungen

Art des Futtermittels	Anzahl der untersuchten Proben		
	1910	1911	1912
Roggenkleie	374	12	29
Weizenkleie		126	128
Reisfuttermehl		87	109
Gerstenkleie und Gerstenfuttermehl		181	347
Baumwollsaatmehl	568	663	760
Erdbnußkuchen	352	547	513
Leinfkuchen	222	173	175
Rapskuchen	90	123	121
Melassefutter mit einem Melasseeträger	44	63	56

III. Art und Menge der zu Verfälschungszwecken zu-

Es enthielten	1910	1911	1912
Roggenkleie	—	5 % Gips	Bis 3,1 % Sand, Weizenkleie, Reisspelzen, Maismehl
Weizenkleie	Reisspelzen, Hirsepelzen	Ganze Unkrautsamen, Flugkleie, bis 5% Sand, Holzmehl und 40% Gips	Bis 3,8% Sand, Erdbnußhüllen, Getreideauspuß, Roggenkleie, Reisspelzen
Gerstenkleie	Steinnußmehl, Reis-, Haferpelzen, Kartoffelschalen, bis 10% Gips, bis 28% kohlenfauren Kalk, bis 9% Talcum	Maniotsmehl, Holzmehl, Steinnuß, Reisspelzen, Haferpelzen, Olivenkerne, Getreideausreuter, Roggen- u. Weizenkleie, Trocken-Rarstoffseln, bis 55% Gips, bis 50% kohlenfauren Kalk, bis 9% Sand	Hafer, Reisspelzen, Roggen- u. Weizenkleie, Maniotsmehl, Steinnuß, Raffeeschalen, Erbsenmehl, Maisspindel-mehl, Hirsepelzen, Rarstoffseln, bis 6% kohlenfauren Kalk, 16% Gips, 18% Sand
Leinmehl	Bis 60% Unkrautsamen, Hanf, Erdbnußhüllen, Reisspelzen, Baumwollsamenschalen, Rizinus	Bis 90% Unkrautsamen, bis 6% Sand, bis 4,2 % Kochsalz, bis 40% Erdbnußhüllen, Reisspelzen, Baumwollsamenschalen, Hanf, Getreidemehl	Unkrautsamen bis 50 %, Erdbnußschalen bis 40%, Kochsalz bis 2%, Sand bis 5%, Sesam, Hirse, Reisspelzen

*) Außer Fleisch- und Fischmehl, Futterkalk, Treßpulver usw.

sicht**Fragebogen**

Jahren 1910, 1911, 1912 auf Grund ihrer mikroskopischen Untersuchung.

Grund des Mindestgehalts an Nährstoffen lediglich erfassungspflichtig waren.

Futtermittel nebst Beanstandungen.

	1910	1911	1912
Beischaffenheit:	1906	2449	2597
moniert werden:	} 14,4 %	} 17,2 %	} 16,9 %

einiger der wichtigsten Futtermittel.

Hiervon beanstandet			Beanstandet in Prozenten		
1910	1911	1912	1910	1911	1912
109	1	7	29,2 %	8,8 %	24,1 %
	18	30		14,3 "	23,4 "
	4	18		4,6 "	16,6 "
	101	139		55,8 "	40,1 "
3	3	4	0,6 "	0,4 "	0,5 "
28	94	50	8,0 "	17,2 "	9,7 "
124	140	82	55,9 "	80,9 "	46,9 "
5	19	19	5,5 "	15,5 "	15,7 "
12	26	18	27,3 "	41,3 "	32,1 "

gefehten Stoffe bei einigen wichtigen Futtermitteln.

Es enthielten	1910	1911	1912
Erdußfuchsen	Sand bis 5 %, Sesam, Mohn, Unkrautsamen	Sand bis 11,3 %, Rochsalz bis 2,4 %, Unkrautsamen bis 20 %, Mohn, Sesam, Leinmehl	Sand bis 9 %, Cruciferen bis 15 %, Soja, Sesam, Sonnenblumen, Leinsamen
Rapsfuchsen	Sand bis 4 %, Nigerfamen	Sand bis 9 %, Rochsalz bis 2 %	Fast ganz Ackersenf, Maismehl, Rochsalz bis 2 %, Sand bis 8 %
Sesamfuchsen	Kokosmehl	Sand bis 8,2 %	Sand bis 5 %
Melassefut- ter (Palm- tern, Be- jenschalen, Maisstern- melasse usw.)	Reisfuchsen, Hafersfuchsen	Erdußfuchsen, Torf, Reisfuchsen, Mohn, Reisfuchsenmehl, Rochsalz bis 4 %	Reisfuchsen, Mohn, Unkrautsamen, Rochsalz bis 3,3 %

Die von mir mitgeteilten Fälle stellen einige typische Fälle vor, die sich in ähnlicher Weise immer wieder ereignen können und in der Tat ereignen.

Es ist ja gleichgültig, ob ein Fall heute oder vor einigen Jahren passiert ist, denn die Gesetze haben sich inzwischen nicht geändert und auch nicht die Rechtsprechung.

Ich möchte aber im Anschluß an meine früheren Mitteilungen noch folgenden Fall mitteilen, den die Versuchsstation Mödern¹⁾ veröffentlicht hat. Sie schreibt:

„Wenige Tage nach der Verhandlung in Magdeburg wurde von der Staatsanwaltschaft in Leipzig gegen eine ehemalige Leipziger Firma verhandelt, welche ein von oben erwähnter „Futtermittelfabrik“ hergestelltes und unter der Bezeichnung „Milchkleie“ vertriebenes Produkt nach Untersuchung hiesiger Versuchsstation ebenfalls zum größten Teile aus Hafersthalen und Arieide bestehend, an einen Landwirt als Gerstenschrot verkauft hatte. Verf. wurde auch bei dieser Gelegenheit als Sachverständiger zugezogen und bezeichnete die Ware als ein als Futtermittel völlig ungeeignetes Schwindelprodukt. Trotzdem aber und obwohl auch seitens des ebenfalls als Sachverständigen geladenen Direktors einer angesehenen Kunstmühle der Verkauf jener Mischung unter der Bezeichnung Gerstenschrot als Betrug hingestellt wurde, kam das Gericht nicht zu einer Verurteilung des Angeklagten, weil nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden könne, daß er als Zwischenhändler von der wirklichen Zusammensetzung seiner Ware Kenntnis gehabt habe“.

Dieser Fall ist typisch. Ich habe früher ähnliche mitgeteilt. Wenn ein Zwischenhändler, und wenn er einen Millionenumsatz hat, sich möglichst wenig um die Beschaffenheit der von ihm verkauften Ware kümmert, wenn er es wenigstens vermeidet, daß er Kenntnis von der Beschaffenheit seiner Ware hat, so kann ihm wenig passieren. Er kann, wie obiger Fall wieder zeigt, ungestraft Waren verkaufen, die von dem einen Sachverständigen als ein als Futtermittel völlig ungeeignetes Schwindelprodukt, deren Verkauf von dem Handelsfachverständigen als Betrug bezeichnet worden ist. Das sind doch zweifellos ungesunde Verhältnisse und wir fordern deshalb, daß nicht nur die absichtliche Verletzung von Treu und Glauben unter Strafe gestellt wird, sondern auch der fahrlässige Verkauf von gefälschten oder schädlichen Futtermitteln und Düngemitteln.

Oft ist es gewiß gar nicht böser Wille, sondern in der Tat nur Unkenntnis, wenn der Händler so schlechte Ware verkauft.

Aber gerade deshalb ist es nötig, daß gesetzlich dafür gesorgt wird, daß sich die Händler mehr um das bekümmern, was sie verkaufen.

Zu welchen sonderbaren Gerichtsurteilen die heutigen Verhältnisse auf dem Futtermittelmarkte führen, dafür möchte ich auch noch folgendes anführen. Es handelt sich um einen Fall, wo einem Melassefutter Reispelzen zugemischt worden waren.

In der Urteilsbegründung der Berufungsinstanz des Herzogl. Landgerichtes in Altenburg heißt es u. a.:

„Es mag richtig sein, daß die Reispelzen für sich als Futtermittel so gut wie keinen Wert haben. Das ändert aber an der Tatsache nichts, daß sie als

¹⁾ Sächsisches Landw. Zeitung 1906. S. 1576.

Mischmittel eine marktgängige Ware sind und als solche einen gewissen Wert haben. Unter diesen Umständen würde es eine Unbilligkeit und Härte gegenüber der Verkäuferin bedeuten, wenn man die Reisspelzen, für die sie tatsächlich erhebliche Aufwendungen gemacht hat, als wertlos behandeln wollte. Denn von ihrem Standpunkte aus hatten sie einen gewissen Wert“.

„Mag es vom Standpunkt der Wissenschaft aus auch wünschenswert sein, daß die weitere Verwendung der Reisspelzen unterdrückt wird, so läßt sich das doch ohne unbillige Härte für die Verkäuferin im Rahmen eines einzelnen Rechtsstreites nicht erreichen. Das Amtsgericht hat also bei der Feststellung des wirklichen Wertes des Futters den Wert der Reisspelzen mit Recht berücksichtigt.“

Also die Fälschungsmittel, die jetzt ja leider schon direkt als Handelsartikel gelten und angeboten und verkauft werden, haben jetzt gleichsam eine offizielle Anerkennung gefunden.

Wohin soll das führen?

Unter den jetzigen Verhältnissen kann man einem Landwirt garnicht mehr raten, den Nalageweg zu betreten, wenn er verfälschte Ware geliefert bekommen hat.

4. Besondere Notlage der Kleinbauern.

Unter diesen unerquicklichen Verhältnissen leiden alle Landwirte, besonders aber die kleineren Besitzer, die meist garnicht in der Lage sind, es auf einen Prozeß ankommen zu lassen.

Oft fehlt es ihnen an dem nötigen Geld, oft befinden sie sich in einem wirtschaftlichen Abhängigkeitsverhältnisse von den Händlern. In diesen Kreisen ist die Not am größten.

Professor Neubauer, Bonn, hat sich einen Überblick zu verschaffen gesucht über die Beschaffenheit der Futtermittel, die an den kleinen Landwirt verkauft werden.

Aus seinem Bericht will ich nur folgende Stelle mitteilen:

„So stellten sich bei unseren Ermittlungen die Handelsfuttermittel dar, die die kleinen Bauern zu unverhältnismäßig hohen Preisen bezogen hatten. Am tollsten war der Milbenbefall bei vielen Futtermitteln. Diese waren infolge der Bevölkerung mit tausenden geschäftiger Milben in ständiger Bewegung und der widerlich süßliche Milbengeruch drängte sich der Nase schon von weitem auf. Wir haben in unserer langen Praxis noch nie so viel Milben und so unerhört durch sie verdorbene Futtermittel gesehen. Da wird es einem klar, warum die kleinen Viehhalter lieber extensiv wirtschaften, als größere Mengen Futter zukaufen, warum sie lieber, taub allen Ermahnungen, die unter normalen Verhältnissen im Eintausch mit guten Handelsfuttermitteln viel höher verwertbaren, selbst geernteten Getreidekörnern an alle Viehgattungen verfüttern.“

Es wäre dringend zu wünschen, daß Mittel bereit gestellt würden, solche Untersuchungen öfter und im größeren Umfange zu wiederholen. Die Fütterung, die die kleinen Leute anwenden, erheischt vom sozialpolitischen und volkswirtschaftlichen Standpunkt aus die größte Beachtung. Von den die Hauptfleischnahrung der deutschen Bevölkerung liefernden Schweinen werden nach der Zählung von 1907 74 % in Betrieben unter 20 ha, 23 % in Kleinbetrieben

unter 2 ha gehalten. In der Rheinprovinz sind diese Zahlen sogar noch höher, nämlich 86 bezw. 28 %".

Es ist ja auch allgemein bekannt, daß viele Landwirte eben durch die schlechte Beschaffenheit vieler Kraftfuttermittel direkt abgeschreckt worden sind, zu kaufen.

Darum ist es auch vom rein kaufmännischen Standpunkt aus eine große Kurzsichtigkeit, wenn sich reelle Firmen gegen ein solches Gesetz ablehnend verhalten. Zweifellos würde sich ihr Absatz heben, ganz abgesehen davon, daß auch das Ansehen des Kaufmannsstandes gewinnen würde.

5. Die Genossenschaften.

Man hat dann gesagt, daß die kleinen Leute sich zusammenschließen sollten.

Das ist gewiß richtig. Aber zur Zeit muß man doch mit den bestehenden Verhältnissen rechnen. Und die zeigen, daß nur eine kleine Zahl der kleineren Landwirte solchen Genossenschaften angehört und daß der Anteil der Genossenschaften an dem Gesamthandel mit Futtermitteln nur verschwindend gering ist. Die einen schätzen ihn auf 5 %, die anderen auf 10 %. Aus den Erhebungen der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg ergibt sich folgendes.

Übersicht

über die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und über die Mitgliederzahl der landwirtschaftlichen Rohstoff-(einschl. Magazin-)genossenschaften im Deutschen Reich.¹⁾

I. Landwirtschaftliche Betriebe:

Nach der Betriebszählung vom Jahre 1907 waren vorhanden:

Größenklasse der landw. genutzten Fläche	Zahl aller Betriebe	Von den Inhabern dieser Betriebe entfallen ihrem Hauptberufe nach auf die landwirtschaftliche Bevölkerung		Mithin entfallen auf die nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung Betriebe
		im ganzen	davon auf die hauptberuflich selbständigen Landwirte	
unter 2 ha	3 378 509	977 691	449 968	2 400 818
2 bis unter 5 ha	1 006 277	734 868	717 699	271 409
5 bis unter 20 ha	1 065 539	981 508	980 145	84 031
20 bis unter 100 ha . . .	262 191	254 104	253 877	8 087
bis unter 100 ha	5 712 516	2 948 171	2 401 689	2 764 345
über 100 ha	23 566	22 871	22 731	695
Zusammen	5 736 082	2 971 042	2 424 420	2 765 040

II. Genossenschaften:

Nach den „Mitteilungen zur deutschen Genossenschaftsstatistik für 1911“ (Berlin 1913) waren am 1. Januar 1911 an eingetragenen Genossenschaften vorhanden:

	Gesamtzahl der Genossenschaften:	Mitglieder:
G. Geldgenossenschaften	17 461	2 562 967
W. Waren-genossenschaften	9 314	772 235
K. Konsumgenossenschaften	3 505	1 835 712
S. Sonstige Genossenschaften	209	82 845
Zusammen:	30 489	5 203 759

¹⁾ Diese Übersicht ist von dem Geschäftsführer der L.-R., Herrn Dr. Graefste, ausgearbeitet worden.

Von W. Warengenossenschaften waren

a) gewerbliche	1 485	mit	103 320	Mitgliedern
b) landwirtschaftliche	7 829	"	668 915	"

Zusammen: 9 314 mit 772 235 Mitgliedern.

Von den unter b aufgeführten landwirtschaftlichen Warengenossenschaften waren
Rohstoffbezugs-genossenschaften 2064 mit 196 976 Mitglieder.

III. Verhältnis der Zahl der Mitglieder von landwirtschaftlichen Rohstoffbezugs-genossenschaften zur Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe unter 100 ha:

Fast die Hälfte aller gezählten landwirtschaftlichen Betriebe ist im Besitz der nicht landwirtschaftlichen Bevölkerung. Diese Erscheinung ist darin begründet, daß die Landwirtschaftskarte von allen Personen auszufüllen war, die eine Bodensfläche, wenn auch im kleinsten Umfange, landwirtschaftlich als Acker, Kuggarten, Wiesen ujm. bewirtschafteten. Die Nutzung einer solchen Fläche dient vielfach mehr zum Vergnügen als zum Nebenerwerb. Die große Mehrzahl aller dieser Betriebe ist kaum über einen Morgen groß. Fast eine Million Industriearbeiter hatten eine solche kleine Fläche (s. Denkschrift des Deutschen Landwirtschaftsrates, Berlin 1911, S. 8).

Hiernach fallen von den Betrieben, die zum Vergleich heranzuziehen sind, ohne weiteres weg die Betriebe unter 2 ha, die auf die nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung entfallen (2 400 818). Ferner fallen weg alle Betriebe über 100 ha, weil die Inhaber dieser Betriebe erfahrungsgemäß nicht in Bezugs-genossenschaften organisiert sind, sondern ihre Futtermittel pp. = Bezüge direkt (ohne Vermittlung einer Genossenschaft) decken. Mithin bleiben zum Vergleich heranzuziehen alle Betriebe bis 100 ha, die auf die landwirtschaftliche Bevölkerung entfallen (2 948 171), und alle Betriebe von 2—100 ha, die auf die nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung entfallen (363 527), zusammen 3 311 698 Betriebe. Diesen stehen 196 976 Mitglieder von Rohstoffbezugs-genossenschaften gegenüber, mit anderen Worten: nur etwa 6 v. H. der Landwirte, die für den Bezug von Düngemitteln, Futtermitteln und Samereien auf genossenschaftlichem Wege in Frage kommen, sind in Bezugs-genossenschaften organisiert. Unter Einbeziehung der Betriebe unter 2 ha, die auf die nichtlandwirtschaftliche Bevölkerung entfallen (2 400 818) würden nur 3,4 v. H. aller derartiger Landwirte in Bezugs-genossenschaften vereinigt sein.

Aber es wäre außerdem ein verhängnisvoller Fehler, zu glauben, daß die Genossenschaften überhaupt einen ausreichenden Schutz gegen schlechte Ware böten.

Solange wir kein Gesetz haben, so lange können auch die Genossenschaften nicht allzuviel helfen, selbst wenn sie wollen.

Aber es sind eine Reihe von Vorkommnissen bekannt, die beweisen, daß einige Genossenschaften eine Geschäftspraxis verfolgen, die zeigt, wie wenig sie ihre Aufgabe erfüllen, den kleinen Landwirten gute Ware zu liefern. In der Denkschrift der Großhändler werden den Genossenschaften u. a. folgende Fälle vorgehalten:

„Im Fränkischen Bauer“ wurde 1911 einem landwirtschaftlichen Lagerhause vorgeworfen, daß es anderen Genossenschaften mit Rainit verfälschten Chilesalpeter, mit Reispelzen verfälschte Roggenkleie geliefert habe. Es habe aber diese verfälschten Produkte nicht bloß verkauft, sondern sie sogar selbst hergestellt,

da der bezogene Chilealpeter sich auf dem Lager um 233 Zentner „vermehrt“ habe. Weiter sei Thomasmehl nach Gesamtphosphorsäure bezogen und dann beim Verkauf nach zitratlöslicher Phosphorsäure berechnet worden. In dem Berichte einer landwirtschaftlichen Kontrollstation von 1912 heißt es:

„Alle diese schlechten vier Lieferungen betreffen bedauerlicherweise gerade Spar- und Darlehnskassen. Diese decken nach den Feststellungen der Versuchsstation ihren Bedarf vielfach in recht minderwertiger Ware, während doch gerade die Genossenschaften berufen wären, in erster Linie auf Lieferung guter Ware bedacht zu sein“.

„Eine landwirtschaftliche Betriebsgenossenschaft hatte nach dem B. L. 1911 aus Rußland Leinfuchen bezogen, die mit 20 % Sand verfälscht waren. Ein Händler wies die Ware zurück, die dann an Genossenschaften verteilt wurde! Dieselbe Genossenschaft verkaufte Gerstenichrot, das sie selber mit Haserspelzen verfälschte. In diesem Falle wurde sogar den Geschädigten gedroht, man würde ihnen alle möglichen wirtschaftlichen Schwierigkeiten zu bereiten wissen, wenn sie Anzeige erstatteten. Vorkommnisse solcher Art begegnet man immer wieder. Aber auch sonst können die Genossenschaften nicht einen besonderen, über das allgemeine Maß hinausgehenden Grad von Zuverlässigkeit in Anspruch nehmen. Als die Mischfutter zum großen Nachteil der Fabrikanten und des Handels aus dem Spezialtarif III in die 2 bis 3mal so teure Allgemeine Wagenladungsklasse versetzt wurden, deklarierte z. B. eine Zentralgenossenschaft das von ihr fabrizierte Kälbermischmehl, dessen Versand angeblich 25 % des gesamten Futtermittelumsatzes ausmachen soll, z. T. einfach als Maiskleie oder dergl., um dafür widerrechtlich den Spezialtarif III zu erhalten“.

Der Grund für solche bedauerlichen Vorkommnisse ist der, daß die Genossenschaften oft viel zu sehr vom rein kaufmännischen Standpunkte des Geldverdienens geleitet werden.

Das ist bereits wiederholt und sehr scharf kritisiert worden, nicht nur von Vertretern der Versuchsstationen, sondern auch von berufenen Vertretern der Landwirtschaft. So sagte z. B. in der 39. Plenarversammlung des Deutschen Landwirtschaftsrates vom 14.—17. Februar 1911 Herr Geheimrat Ökonomierat Andrae, Braunsdorf:

„. . . Ich bin nebenbei Vorsitzender des Vorstandes der landwirtschaftlichen Zentralgenossenschaft im Königreich Sachsen. Ich kenne diese Dinge, da ich mich mit dieser Materie schon länger beschäftigt habe und ich will von dieser Stelle in meiner Eigenschaft als Vorsitzender des Vorstandes der landwirtschaftlichen Zentralgenossenschaft im Königreich Sachsen, die für über 8 Millionen Mark Futter- und Düngemittel im Jahre 1910 verkauft hat, erklären, daß ich dem Beschlusse des Reichsverbandes nicht nur nicht zustimme, sondern ihn für vollständig verfehlt halte. (Sehr richtig!)

Die meisten Landwirte, die den landwirtschaftlichen Zentralgenossenschaften in den verschiedensten Provinzen Deutschlands als Vorstands- und Aufsichtsratsmitglieder angehören, haben meines Erachtens durchaus nicht das Bewußtsein, um welche wichtigen Angelegenheiten es sich hier handelt. Es sind meistens

Kaufleute, die die Zentralgenossenschaften ausschlaggebend beraten und leiten; ich vermisse zu meinem größten Bedauern vielfach die in der Praxis tätigen Landwirte, und dann entstehen solche Beschlüsse, wie sie in Frankfurt a. M. gefaßt worden sind, die man als vollständig verfehlt bezeichnen muß. Ich habe 1909 in Berlin bei Gelegenheit einer Konferenz der landwirtschaftlichen Zentralgenossenschaften meiner Ansicht schon einmal ähnlichen Ausdruck gegeben und gebeten, man möchte sich doch bewußt sein, daß die landwirtschaftlichen Zentralgenossenschaften in erster Linie dazu gegründet sind, die Interessen der deutschen Landwirte wahrzunehmen"

Herr Graf zu Rantzau-Rastorf, äußerte sich wie folgt:

. „Meine Herren, es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß das Verhalten des Reichsverbandes der landwirtschaftlichen Genossenschaften zu einer Stärkung der Stellung des Handels uns gegenüber geführt hat. Meine Herren, ich bin ein warmer Freund und Anhänger des Genossenschaftswesens überhaupt und des Reichsverbandes im besonderen, aber ich glaube, es schadet nichts, wenn von dieser autoritativen Stelle, vom Deutschen Landwirtschaftsrat, mal offen ausgesprochen wird: Wir Landwirte haben die Empfindung, als ob bei den Verhandlungen von Seiten des Reichsverbandes der Kaufmann zu sehr in den Vordergrund gestellt worden ist.

Gewiß müssen die Genossenschaften bis zu einem gewissen Grade Kaufmann sein, aber doch nur insoweit und nicht weiter, als das Interesse der Landwirtschaft nicht darunter leidet.“

Wie berechtigt eine solche Kritik ist, zeigt ein kürzlich erschienener Artikel in dem Bayerischen Kurier, in welchem von einer den Genossenschaften nahestehenden Seite mit zum Teil sehr merkwürdigen Gründen gegen das Gesetz Stimmung zu machen versucht wird.

Einmal wird versucht darzulegen, daß der technischen Durchführung eines solchen Gesetzes unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstehen, man vergißt, daß man bereits in sehr vielen Kulturländern seit langer Zeit ein solches Gesetz besitzt und der Verfasser des betreffenden Artikels wird kaum behaupten wollen, daß man in Deutschland weniger intelligent wäre.

Ferner wird die Sache fälschlich so hingestellt, als ob die sozialistische Presse es ist, welche die ablehnende Haltung der Genossenschaften scharf kritisiert und die Schaffung eines solchen Gesetzes betreibt. In Wirklichkeit aber haben sich der Deutsche Landwirtschaftsrat, das Königl. Preussische Landesökonomie-Kollegium, der Bund der Landwirte, sehr viele landwirtschaftliche Vereine, die Versuchsstationen, Hochschulen, kurzum alle berufenen Vertreter und Berater der Landwirtschaft für ein solches Gesetz ausgesprochen und es ist in den Parlamenten von den bürgerlichen Parteien aus eingebracht worden.

Ein solches Gesetz ist in erster Linie notwendig für den kleinen Landwirt und die Genossenschaften schädigen infolgedessen direkt die kleineren Landwirte, wenn sie sich auch in Zukunft ablehnend gegen ein solches Gesetz verhalten. Sie vergessen dabei, daß die Aufgabe der Genossenschaften nicht ist, sich vom rein kaufmännischen Gesichtspunkte des Geldverdienens leiten zu lassen, sondern daß auch sie, soweit

es in ihren Kräften steht, den kleinen Landwirt vor Übervorteilungen schützen sollen. Es ist leider auch vorgekommen, daß auf dem Hauptgenossenschaftstag zu Münster im Jahre 1907 ein Antrag auf die Schaffung eines solchen Gesetzes nicht zur Abstimmung gebracht wurde. Der Verbandsdirektor begründete das folgendermaßen:

„Ich gebe zu, daß man vom allgemeinen landwirtschaftlichen Standpunkt aus beurteilt, die Frage der gesetzlichen Regelung zu bejahen hätte, aber ich meine, der Reichsverband sollte in dieser Beziehung wenigstens eine abwartende Stellung einnehmen, und hiervon ausgehend, möchte ich dem Herrn Referenten empfehlen, den Punkt 5 seiner Resolution fallen zu lassen“¹⁾.

Die Resolution, welche von dem Vertreter der Versuchstation Münster eingebracht wurde, lautet:

„Daß in der strafgesetzlichen Regelung des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln und Sämereien ein geeignetes Mittel gelegen ist, um die Selbsthilfe der deutschen Landwirtschaft in ihrer Wirksamkeit zu unterstützen“.

Ich hoffe, daß die Anschauungen sich jetzt in den leitenden Kreisen der Genossenschaften geändert haben. Ich schließe das daraus, daß der Geheimrevisor Andrae sich zu dieser Angelegenheit am 28. und 29. November 1910 folgendermaßen äußerte:

„Ich bin dem Vorredner dankbar, daß er heute hier in aller Offenheit diese Sache zur Sprache gebracht hat. Auch ich habe die Empfindung, daß die Leitung vieler landwirtschaftlicher Zentralgenossenschaften in Deutschland leider ausschließlich in kaufmännischen Händen liegt und dadurch die Interessen der Landwirte nicht genug gewürdigt werden.“

Vor wenigen Monaten habe ich in Berlin einer Sitzung des Ausschusses beigewohnt und bei dieser Gelegenheit den Herren gegenüber, die in der Majorität waren, betont, daß die landwirtschaftlichen Zentralgenossenschaften in erster Linie von den Landwirten gebildet worden sind und sie nicht gewählt wurden, um viele Geschäfte zu machen, sondern um die Interessen der Landwirte zu vertreten. Meine Ausführungen haben den Erfolg gehabt, daß man der Forderung nach einem besonderen Gesetz über den Handel mit Düngemitteln und Futtermitteln nicht mehr entgegengetreten ist, sondern schließlich beschlossen hat, auf diesem Wege mit den maßgebenden Korporationen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, dem Deutschen Landwirtschaftsrat, dem Bund der Landwirte usw. zusammenzugehen“.

Ich bin überzeugt, daß auch die Genossenschaften von dem Gesetz auch kaufmännisch nur Vorteil haben werden.

¹⁾ Der Verbandsdirektor ist zugleich Hauptgeschäftsführer einer Landwirtschaftskammer. Die Landwirtschaftskammern sind stets für die Schaffung eines solchen Gesetzes eingetreten in gemeinsamer Arbeit mit den Versuchstationen. Es muß daher sehr befremden, daß der Hauptgeschäftsführer einer Landwirtschaftskammer, obgleich er die Notwendigkeit eines solchen Gesetzes vom landwirtschaftlichen Standpunkte aus zugeben muß, als Verbandsdirektor die Bestrebungen der Kammern nicht nur nicht unterstützt, sondern sogar empfiehlt, einen das Gesetz fordernden Antrag fallen zu lassen. Das sind Zustände, die im Interesse der Landwirtschaft möglichst bald geändert werden müssen.

Selbstverständlich ist es natürlich, daß die Genossenschaften ebenso dem Gesetz unterliegen müssen wie der Handel, denn es ist ausgeschlossen, daß für sie etwa ein Ausnahmerecht gelten könnte.

6. Die vom Deutschen Landwirtschaftsrat mit den beteiligten Interessentengruppen vereinbarten Handelsgebräuche.

Man hat hier und dort die Behauptung aufgestellt, daß eine gesetzliche Regelung des Handels mit Düngemitteln, Futtermitteln, Sämereien deshalb sich erübrige, weil von dem Deutschen Landwirtschaftsrat mit den in Frage kommenden Interessentengruppen bestimmte Handelsgebräuche vereinbart wären. Und diese Behauptung wird auch von manchem geglaubt.

In Wirklichkeit haben diese Vereinbarungen nur eine geringe Bedeutung, denn erstens sind sie keineswegs bindend für den gesamten Handel, man kann niemanden zwingen, danach zu kaufen oder zu verkaufen, ferner haben sie nur eine beschränkte Verbreitung und Anerkennung gefunden und namentlich für den Kleinhandel sind sie ganz bedeutungslos.

Also man mag die Sache drehen und wenden wie man will, um ein Gesetz kommen wir nicht herum, wenn wir zu gesunden Zuständen gelangen wollen.

7. Wie soll das künftige Gesetz aussehen?

Wenn man sich nun die Frage vorlegt, welche Bestimmungen denn das künftige Gesetz enthalten müsse, um die jetzigen Mißstände zu beseitigen, so ist diese Frage natürlich für mich als Nichtjuristen nur schwer und unvollkommen zu beantworten.

In meinem Referat, das ich im Jahre 1909 im Kgl. Landesökonomie-Kollegium erstattet habe, habe ich folgende Forderungen aufgestellt.

Mindestforderungen, die durch das Gesetz verwirklicht werden müssen (vergl. Verhandl. des Kgl. Preuß. Landesökonomie-Kollegiums 1909, S. 306).

1. Es ist nötig, daß der Verkäufer ganz bestimmte Angaben zu machen hat über die Natur der verkauften Futtermittel und Düngemittel. (Deklarationszwang.) Es soll also nicht zulässig sein, Futtermittel und Düngemittel nur unter ganz allgemeinen Bezeichnungen oder Phantasienamen, wie z. B. „Bismarckfutter“, „Derbfutter“, „Krautfutter“, „Kunstdünger“, „Futterschrot“, „Tierguano“, „Kleie“, „Melassefutter“, „Rälbermehl“, „Mastfutter“ usw. usw. zu verkaufen, sondern es müssen ganz präzise Angaben über das Futtermittel und Düngemittel gemacht werden, z. B. Weizenkleie, Roggenkleie, Gerstenschrot, Thomasmehl, Biertrebermelasse usw. usw. Eventuell müssen bestimmte Definitionen für einzelne Bezeichnungen geschaffen werden, so z. B. für Kleie. Es ist nicht zulässig: Erdnußhülsen, Reispelzen, Haferpelzen, Erdnußkleie, Reiskleie, Haferkleie zu nennen usw. Auch wäre es vielleicht zu überlegen, ob man nicht für Hochofenschlacke von sehr niedrigem Gehalt an Phosphor, die Bezeichnung Thomasmehl überhaupt verbieten will. Bei Mischdüngern und Mischfuttermitteln müssen außerdem natürlich genau nicht nur die einzelnen Bestandteile, sondern auch das Mischungsverhältnis angegeben werden. Das gilt natürlich auch für alle Geheimmittel und sonstigen hierher gehörigen Präparate: Mastpulver, Fresspulver usw.

2. Es müssen Garantien gegeben werden, sowohl für die Reinheit und Unverdorbenheit der Futtermittel, als auch dafür, daß die Futtermittel und Düngemittel keine für die Tiere und Pflanzen giftigen Stoffe in schädlichen Mengen enthalten.

3. Es müssen Garantien gegeben werden für den Mindestgehalt der Futtermittel und Düngemittel an wertbestimmenden Stoffen, also Protein, Fett, Zucker, Stickstoff, Phosphorsäure, Kali. Diese Garantieleistung kann wegfallen, wenn die Ware nach Analysenausfall gehandelt wird.

4. Es müssen Bestimmungen getroffen werden über die Art der Probenahme.

5. Es muß nicht nur die absichtliche Verletzung von Treu und Glauben unter Strafe gestellt werden, sondern auch der fahrlässige Verkauf von gefälschten oder schädlichen Futtermitteln und Düngemitteln“.

In der Resolution des Reichstags wird ein Gesetz gefordert, das dem Nahrungsmittelgesetze entspricht. Der § 10 des Nahrungsmittelgesetzes bestimmt, daß bestraft wird:

1. Wer zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr ein Nahrungsmittel oder Genußmittel nachmacht oder verfälscht.

2. Wer wissenschaftlich Nahrungs- oder Genußmittel, welche verdorben oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält.

Nun wird man sich folgendes nicht verhehlen können. Wenn sich bisher herausgestellt hat, daß der Betrugsparagraph nicht ausreicht, weil sich der Tatbestand des Betruges in vielen Fällen nicht feststellen läßt, so wird es auch sehr oft schwer sein, den Tatbestand der Täuschung festzustellen. Namentlich wird der Verkäufer sich sehr oft mit Erfolg hinter die berühmtesten Handelsnancen verstecken können.

Es ist daher meines Erachtens vor allem wichtig, daß folgende Punkte in dem Gesetze berücksichtigt werden:

1. Es müssen ganz bestimmte Begriffe gesetzlich festgelegt werden für die einzelnen Futtermittel, Düngemittel, Sämereien. Es muß also vereinbart werden, was man z. B. unter Roggenkleie, Reismehl, Thomasmehl zc. zu verstehen hat, welche Eigenschaften diese Stoffe besitzen müssen, wenn sie unter dieser Bezeichnung in den Handel gebracht werden.

Solche Definitionen werden sich unschwer aufstellen lassen. Es ist auch bekannt, daß sie in einigen Staaten bereits eingeführt sind.

So sind in Kansas z. B. folgende Definitionen für einige Futtermittel festgesetzt:

„Weizenkleie: Die grobe äußere Schale des Weizenkorns, so wie sie durch den gewöhnlichen Mahlprozeß vom gepulverten und gereinigten Weizen gewonnen wird.

Kleie und Siebabfallprodukte: Wenn der Weizenkleie die verschiedenen gemahlten oder ungemahlten Bestandteile zugesetzt werden, die während des Reinigungsprozesses ausgeschieden worden sind und die im allgemeinen als Siebabfallprodukte bezeichnet werden, so sind diese als Mischfutter anzusprechen und dürfen nur nach Eintragung und mit entsprechendem Etikett versehen als „Kleie und Siebabfallprodukte“ zum Verkauf gelangen.

Siebabfallprodukte: Mangelhafte Getreidekörner, Unkrautsamen und andere fremde Bestandteile, die einen Futterwert haben, sofern sie bei der Reinigung des Getreides gewonnen werden. Sie sind mit dem Namen derjenigen Getreideart zu bezeichnen, von der sie herrühren“.

Wenn man solche Definitionen einführt, so würde das einen ganz außerordentlichen Fortschritt bedeuten. Der ganze Handel mit Futtermittel zc., die Kontrolle zc., alles würde sich wesentlich vereinfachen und der ganze Handel würde namentlich auf eine solide, feste Basis gestellt.

Es können dann z. B. auch nicht mehr Fälle vorkommen, wo ein Gericht, als ein ganz wertloses Produkt als Thomasmehl verkauft wurde, folgendes Urteil fällt:

„Vorliegend hat nun die Ware mit der bestellten viele wesentlichen Eigenschaften nach Aussehen und sonstiger Beschaffenheit gemein. Es fehlt ihr allerdings ein sehr wesentliches, sogar das wesentlichste Erfordernis des Thomasmehls als Düngemittel, nämlich ein überhaupt in Betracht kommender Bestandteil an zitronensäurelöslicher Phosphorsäure. Trotzdem glaubt das Gericht, ihr die Eigenschaft als Thomasmehl nicht absprechen zu sollen. Es handelt sich um nahezu wertloses oder sogar gänzlich wertloses Thomasmehl, aber immerhin um Thomasmehl“.

Entspricht also eine Ware nicht der gesetzlichen Definition, so ist ohne weiteres der Tatbestand der Minderwertigkeit bezw. Verfälschung gegeben. Das würde also das Gesetz wesentlich vereinfachen und zugleich sehr erzieherisch wirken und zur Gesundung des Handels beitragen.

2. Damit aber diese Definitionen voll ihren Zweck erfüllen, ist es nötig, daß außerdem noch der Deklarationszwang eingeführt wird.

Das heißt, es muß der Verkäufer ganz bestimmte Angaben machen über die Natur der verkauften Futtermittel zc. Für solche Futtermittel zc., für die eine Definition besteht, ist ein solcher Deklarationszwang ja nicht von großer Wichtigkeit, wohl aber für alle Mischfutter, Mischdünger, die auf den Markt kommen und die man nicht verbieten können.

Wenn es gelingt, ein solches Gesetz zu schaffen, so würde sicher viel Betrug verhindert und vielen Landwirten geholfen. Es wird ein solches Gesetz auch vom ethischen Standpunkte aus sehr viel Segen stiften können.

Und aus diesem Grunde müssen wir mit allen Kräften danach streben, endlich in den Genuß eines solchen Gesetzes zu kommen.

Mitteilung der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Harleshausen (Kr. Kassel).

Fischmehl.

Von Professor Dr. E. S a s e l h o f f.

Neuerdings hat die Verwendung von Fischmehl zu Fütterungszwecken immer mehr zugenommen, und nicht mit Unrecht sieht man in dem Fischmehl, vorausgesetzt, daß es von einwandfreier Beschaffenheit ist, ein geeignetes Beifutter, besonders für die Schweinemast. Leider stellen sich auch hier zugleich mit der Zunahme des Ver-

brauches zum Teil recht erhebliche Schwankungen in der Zusammensetzung des Fischmehles ein, welche in vielen Fällen eine Verschlechterung der Qualität bedeuten. Bezeichnend hierfür ist eine Mitteilung der Firma Martin Meyer, Fischmehlindustrie in Hamburg¹⁾, welche hier wörtlich angeführt werden soll, da sie deutlich die Umtriebe auf dem Fischmehlmarkte darstellt und selbst aus Handelskreisen stammend schärfer wie es von anderer Seite geschehen ist, auf die Minderwertigkeit vieler Fischmehle hinweist; es heißt darin:

„Fischmehl und Fischmehl ist durchaus nicht dasselbe und es ist unglaublich, wie die Unkenntnis dieses neuen Futtermittels von gewissenlosen Unternehmern ausgenutzt wird. Statt wirklich frischen Weißfischmehles aus prima marktfrischem Rohmaterial wird Fischmehl aus altem, verdorbenem Rohstoff oder stark salzhaltiges Heringsinehl in den Verkehr gebracht und solche Waren werden dann fest als prima Fischmehl bezeichnet. Der in solchen Mehlen vorhandene hohe Salzgehalt ist oftmals die Ursache von Darmvergiftungen und hat schon vielfach Todesfälle hervorgerufen, ebenso der hohe Fettgehalt den Geschmack des Fleisches beeinflusst. Vielfach wird das Fischmehl mit Kadavermehl, Knochenmehl, Walffischguano u. s. w. vermischt und kann dann in den Garantieversprechungen rein äußerlich die Gehaltszahlen aufweisen, ist aber infolge seiner minderwertigen Zumischung sehr oft die Ursache erheblicher Gesundheitsstörungen, sodaß statt einer Nuzwirkung den Mästern starker Schaden erwächst. Es ist nicht genug, vor solchen zweifelhaften Erzeugnissen zu warnen, ebenso wie auch den Reisenden gegenüber die größte Vorsicht angebracht ist, weil gerade durch die Reisenden, die eine unverhältnismäßig hohe Provision erhalten, viele minderwertige Fischmehle angeboten werden.“

So spricht sich also ein Vertreter der Fischmehlindustrie selbst über die Qualität der heutigen Fischmehle aus. Dazu kommt, daß neuerdings Milzbrandkrankungen bei Schweinen auf einzelnen Schlachtviehhöfen²⁾ mit dem Vorkommen von Milzbrandkeimen in Fischmehlen in Verbindung gebracht werden, welches vielleicht auf Verunreinigungen des Fischmehles mit nicht sorgfältig gewonnenem, Milzbrandkeime enthaltenden Kadavermehl zurückzuführen ist. Solche Vorkommnisse mahnen selbstredend zur Vorsicht und zugleich zur sorgfältigen Kontrolle der im Handel befindlichen Fischmehle. Sie haben auch hier zu einer eingehenden Untersuchung einer größeren Anzahl eingekaufter Fischmehlproben Anlaß gegeben; die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen nachher mitgeteilt werden.

Bekanntlich wird Fischmehl teils aus Fischabfällen, teils aus ganzen Fischen hergestellt. Letzteres Material wird besonders dann verwendet, wenn die Qualität der gefangenen Fische die Verwertung für menschliche Ernährungszwecke ausschließt oder ihre Menge so groß ist, daß ihr direkter Verkauf oder sonstiger Verbrauch nicht möglich ist. In diesem Falle werden auch die Fische in zementierte Gruben geworfen, zunächst zum Schutze gegen Verderben mit Kochsalz bestreut und nachher aus denselben teils nach vorheriger Entfettung ebenfalls Fischmehl hergestellt, welches erklärlicherweise einen höheren Salzgehalt aufweist. Die Verarbeitung der Fische oder Fischabfälle auf Fischmehl geschieht in der Regel in folgender Weise: Zunächst wird dem Rohmaterial durch hydraulische Pressen Öl und Wasser entzogen, dann aus dem Rückstand durch die Einwirkung gespannter Wasserdämpfe in rotierenden geschlossenen Rösseln der Leim ausgeschieden. Der hierbei verbleibende Rückstand wird durch Pressen

¹⁾ D. I. Presse 1913, 39; 878.

²⁾ Hann. landw. u. forstw. Zeit. 1912. 585.

oder Zentrifugen von Wasser befreit, dann auf Darren getrocknet, schließlich gemahlen und gesiebt und in dieser Form als Fischfuttermehl in den Handel gebracht.

Weiter kommt es vor, daß für den Verkauf nicht mehr brauchbare Fische in Abdeckereien unter Druck und bei höherer Temperatur mehrere Stunden gespannten Wasserdämpfen ausgesetzt werden; das hierbei erhaltene Fabrikat ist meistens reicher an Fett.

Aus diesen kurzen Angaben über die Gewinnung von Fischmehl folgt, daß je nach der Beschaffenheit des Rohmaterials und nach der Art der Verarbeitung die Qualität und die Zusammenziehung des erhaltenen Fabrikates verschieden sein muß. Während die Fischmehle früher immer einen hohen Fettgehalt hatten, ist hierin neuerdings eine erhebliche Besserung zu verzeichnen; aber auch heute ist noch damit zu rechnen, daß Fischfuttermehle einen höheren Gehalt an Fett haben, wie Untersuchungen verschiedener Sorten durch D. Engels¹⁾ erkennen lassen; die betreffenden Ergebnisse sind folgende:

	Protein %	Fett %	Asche %	Phosphorsäure %	Sand %
Fischfuttermehl	52,7	1,2	31,9	12,4	1,4
Norwegisches Fischmehl	41,0	1,9	39,6	15,2	Spur
Seringsmehl	65,0	10,7	12,7	5,5	"
Walffischmehl	70,5	14,3	3,5	Spur	"

Der höhere Fettgehalt drückt aber, wie ich nachher noch ausführen werde, die Brauchbarkeit des Fischmehles für Futterzwecke ganz erheblich herunter. Auch unsere Untersuchungen ergeben für die im Handel befindliche Fischmehle Schwankungen im Fettgehalt, die so groß sind, daß sie die Qualität der Fischmehle beeinflussen müssen. Die Untersuchungen sind teils vollständiger, teils weniger ausführlich durchgeführt; die Untersuchungsergebnisse sind folgende gewesen:

	Wasser %	Rohprotein %	Verdauliches Protein %	Fett %	Asche %	Phosphor- saurer Kalk %	Kochsalz %	Sand %
1.	—	50,86	44,00	1,55	33,23	29,60	1,98	0,27
2.	—	58,96	54,52	1,58	33,20	27,55	2,86	0,43
3.	11,28	46,37	42,12	1,94	39,90	35,38	2,46	0,10
4.	10,95	38,83	35,07	1,57	45,07	36,16	3,74	1,00
5.	14,81	49,22	46,12	2,01	32,76	27,86	5,86	0,25
6.	12,27	56,46	48,33	2,53	28,10	24,23	4,40	0,33
7.	10,48	58,32	50,26	2,85	27,65	21,89	4,07	0,20
8.	16,29	51,48	42,83	3,24	23,71	15,71	6,08	2,89
9.	5,90	44,26	30,43	14,03	31,33	26,43	0,70	2,15
10.	9,19	43,01	34,79	10,99	32,84	24,78	2,05	2,90
11.	9,48	43,23	34,77	11,33	32,02	24,19	1,28	2,88
12.	14,85	56,45	49,21	5,42	23,35	16,45	2,52	0,38
13.	10,27	53,35	40,51	9,70	23,93	18,08	2,58	0,82
14.	13,48	55,61	49,02	4,95	25,16	—	—	0,57
15.	—	48,14	—	4,98	27,78	12,51	9,60	5,37
16.	12,48	50,57	—	5,02	29,30	11,95	8,90	6,05
17.	11,43	57,40	49,40	5,06	26,09	19,47	4,68	0,62
18.	18,91	53,74	46,15	5,17	22,50	17,24	4,32	0,32

¹⁾ D. I. Presse 1913, 89; 429.

	Wasser %	Rohprotein %	Verdauliches Protein %	Fett %	Asche %	Phosphor- saurer Kalk %	Kochsalz %	Sand %
19.	16,69	55,32	49,41	5,26	22,98	18,40	4,27	0,48
20.	5,95	54,20	46,85	5,95	20,53	15,71	3,91	0,60
21.	—	47,73	—	7,09	25,45	7,80	20,10	0,20
22.	7,95	40,96	33,76	7,33	40,08	28,95	3,98	3,05
23.	11,88	53,85	45,98	9,60	21,98	10,85	11,08	0,13

Von diesen Proben waren besonders bezeichnet: Nr. 4 grobes Fischmehl, Nr. 8 als feines Fischmehl, Nr. 9 als reines Walfischmehl, Nr. 12 als Ia. englisches Weißfischmehl und Nr. 22 als norwegisches, entfettetes Heringsmehl. Die übrigen Proben waren kurzweg Fischmehl genannt. Die mitgeteilten Untersuchungsergebnisse lassen erhebliche Schwankungen im Gehalt der festgestellten Bestandteile erkennen; diese sind gewesen bei:

Wasser	5,90—18,91 %	Asche	20,53—45,07 %
Rohprotein	38,83—58,96 %	Phosphorsaurer Kalk . . .	7,80—36,16 %
Verdauliches Protein . .	30,43—54,52 %	Kochsalz	0,70—20,10 %
Fett	1,55—14,03 %	Sand	0,10—6,05 %

Diese großen Schwankungen im Gehalt genügen allein, um die Mahnung, besondere Aufmerksamkeit beim Einkauf von Fischmehl obwalten zu lassen, zu rechtfertigen.

Bevor diese Ergebnisse im einzelnen näher besprochen werden, sollen zunächst kurz die angegebenen Bestandteile des Fischmehles hinsichtlich ihres Nutzwertes für die Fütterung betrachtet werden, um dadurch eine Unterlage für die Beurteilung der untersuchten Proben zu erhalten. Die Proteinstoffe des Fischmehles bestehen zu etwa $\frac{1}{3}$ aus leimgebendem Gewebe, welches zwar bei den Versuchen von L. Kellner zu rund 75 % resorbiert wurde, das aber doch nicht dieselbe physiologische Wirkung wie die eigentlichen Proteine ausübt. Wenn man darnach die oben als Rohprotein angegebene Stickstoffsubstanz auch nicht als dem Protein anderer Kraftfuttermittel ganz gleichwertig ansehen darf, so kann sie doch zum Teil hierfür als Ersatz eintreten, und ist deshalb das Fischfuttermehl in eiweißarmen Futterrationen, wie sie bei stärkerem Verbrauch von Getreideabfällen, Rüben, Kartoffeln usw. erhalten werden, wohl am Platze.

Für die Wirkung des Fischmehles auf die Qualität der tierischen Produkte, insbesondere des Fleisches und des Fettes ist der Fettgehalt entscheidend. Nach R. Schenke ¹⁾ sind die bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Bestandteile des Fischöles bei der Gewinnung des Fischmehles größtenteils ausgezogen, sodaß in dem Fischmehl nur die festen Bestandteile des Trans, Fischstearin oder Trantalgal als Fett verbleiben, welche leicht verdaulich sind. Aus dieser Zusammensetzung des Fettes erklärt es sich, daß das Fleisch oder Fett der Tiere bei Verfütterung größerer Mengen Fischmehl einen fischigen, tranigen Geschmack annimmt, der selbstredend die Qualität von Fleisch und Fett herabdrückt. Diese ungünstige Wirkung des Fischmehlfettes spricht gegen die Anwendung größerer Mengen Fischmehl und vor allem auch gegen den Verbrauch der fettreicheren Fischmehle. Zweifellos hat die Tatsache, daß man in den letzten Jahren der stärkeren Entfettung der Fischmehle mehr wie früher Beachtung ge-

¹⁾ Die Futtermittel des Handels; Paul Pary, Berlin. 1906. 784.

schenkt hat, dazu beigetragen, daß heute von dem Fischmehl in größerem Maße Gebrauch gemacht wird. Man bezeichnet für den Fettgehalt guter Fischmehle 2—3 % als höchstzulässige Grenze; auch in den der Fischmehlindustrie nahestehenden Kreisen herrscht diese Ansicht vor. Wenn die Menge des Fischmehles in einer Futterration nicht zu hoch gewählt wird, so glaube ich, daß man Fischmehle mit 4 % Fett noch zulassen darf; mit diesem Gehalt von 4 % dürfte auch den Zufälligkeiten bei der Fabrication in weitestem Maße Rechnung getragen sein und sollte deshalb Fischmehl mit einem höheren Fettgehalt bei der Verfütterung keine Verwendung finden.

Von besonderer Bedeutung für die Beurteilung des Futterwertes der Fischmehle sind auch die darin enthaltenen Mineralbestandteile. Diese bestehen im Fischfleisch zum großen Teil aus Natrium- und Kaliumphosphat; dazu kommen aus den Gräten Calciumcarbonat und Calciumphosphat; ferner haben wir in der Asche noch Magnesium-, Kalium- und Natriumchlorid. Die Menge des letzteren ist natürlich da, wo die Fische zur Konservierung mit Kochsalz behandelt worden sind, größer, wie in den aus frischen bezw. nicht konservierten Fischen bezw. Fischabfällen hergestellten Fischmehlen. Die Bedeutung des Kalphosphates für die tierische Ernährung ist so allgemein bekannt, daß ein Hinweis darauf an dieser Stelle genügt; durch das Vorhandensein desselben im Fischmehl steigt natürlich der Futterwert des Fischmehles und dessen Brauchbarkeit für die Mast und Aufzucht. Dagegen dürften einige Ausführungen über den Kochsalzbedarf bei der Ernährung unserer Nutztiere am Platze sein, um die Notwendigkeit der Beachtung des Kochsalzgehaltes im Fischmehl für die Wertschätzung dieses Futtermittels klarzulegen. Wir wissen, daß das Kochsalz in der tierischen Nahrung unentbehrlich ist, daß aber für gewöhnlich in einer Futterration, welche aus normal zusammengesetzten Futtermitteln besteht, bereits genug davon vorhanden ist, sodaß ein besonderer Zusatz von Kochsalz zum Futter in der Regel nicht nötig ist, also auch die im Fischmehl im Überfluß gereichte Menge für die Ernährung der Tiere an sich wertlos ist. Je höher der Gehalt des Fischmehles an Kochsalz ist, desto größer ist natürlich bei Verfütterung eines solchen Fischmehles die im Überschuß gegebene Kochsalzmenge. Ein geringer Überschuß an Kochsalz im Futter über den für die Ernährung notwendigen Bedarf regt die Geschmacksorgane an, wirkt nach Dammann ¹⁾ günstig auf die Absonderung des Speichels, des Magensaftes und der anderen Verdauungssäfte und damit auf die Futteraufnahme. Deshalb ist die Beigabe von Kochsalz bezw. kochsalzhaltigen Futtermitteln besonders bei Masttieren am Platze, denen eine größere Menge erschaffenden Futters, wie Kartoffeln, Rüben, Mehl, Kleien usw. gegeben werden. Dammann empfiehlt hier Kochsalzmengen von 20—30 g bei Milchkühen, 50—80 g bei Mastrindern, 5—15 g bei Schweinen pro Stück und Tag. Bei größeren Mengen Kochsalz steht zu befürchten, daß Darmentzündung, Harndrang, Lähmung und schließlich der Tod der Tiere eintritt. Deshalb ist in der Beigabe von Kochsalz Maß zu halten und dementsprechend auch in dem Gebrauch kochsalzhaltiger Futtermittel. Daraus folgt weiter, daß die Futtermittel mit wenig Kochsalz empfehlenswerter sind, wie diejenigen, welche einen höheren Gehalt daran aufweisen. Beim Fischmehl kommt noch hinzu, daß ein höherer Kochsalzgehalt immer auf eine Konservierung des Rohmaterials hinweist. Aus allem ergibt sich, daß man besser Fischmehl mit einem

¹⁾ D. I. Presse. 1913. 89; 988.

höheren Kochsalzgehalt von der Verfütterung ausschließt. Ein Gehalt von 3 % Kochsalz sollte als höchste zulässige Grenze für gutes Fischmehl bezeichnet werden.

Wenn wir auf Grund dieser Ausführungen die 23 untersuchten Fischmehle, deren Zusammenlegung oben mitgeteilt worden ist, beurteilen, so müssen wir leider feststellen, daß die meisten dann den an ein gutes Fischmehl zu stellenden Ansprüchen nicht genügen; nur die Proben 1—3 bleiben im Fett- und Kochsalzgehalt unter den hierfür angegebenen Höchstgrenzen, indem der Fettgehalt 1.55—1.94 %, der Gehalt an Kochsalz 1.98—2.86 % betragen hat. Diese drei Proben differieren zwar im Gehalt an Protein und phosphorsaurem Kalk, jedoch dürften sie im ganzen keinen Anlaß zu einer Beanstandung geben, sondern als einwandfreie, gute Fischmehle zu bezeichnen sein.

Weitere 5 Proben (unter Nr. 4—8 der Zusammenstellung) bleiben zwar mit 1.57—3.42 % Fett innerhalb der für den Fettgehalt guter Fischmehle gezogenen Grenzen, überschreiten aber den für Kochsalz angegebenen zulässigen Höchstgehalt, da sie 3.74—6.08 % Kochsalz enthalten. Um dem Einwande, daß die Grenze für Kochsalz mit 3 % vielleicht zu niedrig gesetzt sei, zu begegnen, bemerke ich, daß die unter Nr. 7 angeführte Probe mit 4.07 % Kochsalz nach dem Urteil eines mit der Fabrikation der Fischmehle vertrauten Sachmannes wahrscheinlich ein Produkt ist, das aus gekochten alten Salzfishen zu Stücken gepreßt und wieder gebrochen ist. Wenn ein derartig gewonnenes Produkt mit diesem Gehalt an Kochsalz auskommt, kann man für eine aus frischem Rohmaterial hergestellte gute Ware sicherlich die Grenze von 3 % Kochsalz einhalten. Es darf angenommen werden, daß der bei diesen fünf Proben festgestellte Kochsalzgehalt mehr oder weniger dem frischen Material nicht eigen gewesen ist. In der Probe 4 läßt der hohe Nischengehalt und verhältnismäßig niedrige Proteingehalt auf das Vorhandensein eines größeren Bezuges mit grätenreicheren Abfällen schließen. Bei der Probe 8 überrascht der das zulässige Maß weit überschreitende hohe Sandgehalt von 2.89 %, welcher ebenfalls auf unzulässige Beimengungen schließen läßt.

Die nachstehenden 4 Proben unter Nr. 9—13 genügen zwar mit 0.70—2.58 % Kochsalz in dieser Hinsicht; jedoch ist ihr Fettgehalt zum größten Teil derartig hoch, daß — wenigstens gilt dieses von den Proben 9, 10, 11 und 13 — sie für Fütterungszwecke nicht zu empfehlen sind. Die unter Nr. 12 angeführte Probe war als Ia. englisches Weißfischmehl bezeichnet, welches als das für Fütterungszwecke beste Fischmehl empfohlen wird. Die untersuchte Probe verdient nach der festgestellten Zusammenlegung eine solche Empfehlung nicht, denn wenn auch der Proteingehalt hoch ist, so überschreitet in dieser Probe der Fettgehalt doch nicht unerheblich die für gute Fischmehle zulässige Grenze und kommt auch der Gehalt an Kochsalz dem Höchstgehalt für gute Fischmehlqualitäten nahe; dabei ist der Gehalt an phosphorsaurem Kalk nicht hoch.

Die noch verbleibenden 10 Proben (Nr. 14—23) genügen weder im Fett- noch im Kochsalzgehalt den an eine gute Qualität Fischmehl zu stellenden Anforderungen; ersterer schwankt von 4.95—9.60 %, letzterer von 3.91—20.10 %. Derartige Fischmehle sollten, wenn man die Probe 21 mit 20.10 % Kochsalz und auch die Proben 15, 16, 23 mit 8.90—11.08 % Kochsalz außer acht läßt, da sie für Fütterungszwecke untauglich sind, immer nur mit Vorsicht und insbesondere in kleinen Mengen verfüttert werden.

Die Mengen Fischmehl, welche als zulässig für die einzelnen Tierarten angegeben werden, schwanken; die Erfahrungen, die zur Aufstellung solcher Normen geführt haben, sind abhängig von der Qualität des verwendeten Fischmehles gewesen und werden sich daraus gewiß auch wenigstens zum Teil die Abweichungen in der als zulässig erkannten Menge Fischmehl erklären lassen. Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf gutes Fischmehl, wie ich es oben näher charakterisiert habe; von demselben kann gegeben werden an: Rindvieh auf 1000 kg Lebendgewicht berechnet 2 kg, Schweine pro Kopf 100—200 g, je nach dem Gewicht, Schafe pro 100 kg Lebendgewicht 100 bis 200 g. Bei der Angabe dieser Mengen ist wesentlich der Fettgehalt berücksichtigt, nicht aber der Kochsalzgehalt. Pott gibt an, daß z. B. 250 g Fischmehl bei der Schweinemast die Qualität des Fleisches und Speckes nicht beeinträchtigt habe. Würde man diese Menge durch eine Sorte Fischmehl geben, welche wie die oben unter Nr. 8 angegebene Zusammensetzung hat, so würde der Fettgehalt darin kaum nachteilig wirken; anders aber ist es mit dem Kochsalzgehalt. Der Gehalt daran ist 6.08 %; es würden also in den 250 g rund 15 g Kochsalz täglich gegeben, d. h. die von Dammann als Maximum bezeichnete Menge. Daß dieses auf die Dauer zu Schädigungen führen kann, ist leicht erkenntlich und deshalb ist man gewiß berechtigt, ein solches Fischmehl als für die Schweinemast unbrauchbar zu erklären. Bei 20 % Kochsalz genügen bereits 75 g, bei 11 % rund 136 g, um diese Höchstgrenze für Kochsalz zu erreichen. Solche Fischmehle sind für die Schweinemast zu verwerfen. Das oben an letzter Stelle unter Nr. 23 aufgeführte Fischmehl war beim Eingang als norwegisches Heringsmehl bezeichnet; es enthält 11.08 % Kochsalz und ist deshalb ebenso zu beurteilen; dazu kommt allerdings noch, daß es auch wegen seines hohen Fettgehaltes (9.60 %) als Futtermittel zu beanstanden wäre.

Das hier mitgeteilte Ergebnis unserer Untersuchungen ist wenig erfreulich. Wenn auch die ermittelten Gehaltsszahlen nicht erkennen lassen, ob in einzelnen Proben Beimischungen unzulässiger Art, wie sie nach den obigen Ausführungen von M. Meyer vorkommen sollen, vorhanden sind, so zeigen die Untersuchungen doch, daß vielfach minderwertiges Material zur Herstellung des Fischmehles verwendet worden ist. Berücksichtigt man dabei den hohen Preis, der heute für Fischmehl gefordert wird und welcher mit dem tatsächlichen Werte kaum noch in Einklang steht, so muß man dem Landwirte raten, beim Ankauf von Fischmehl besonders vorsichtig zu sein, stets nur reines Fischmehl zu kaufen und dabei bestimmte Garantieleistungen für den Gehalt an Fett und Kochsalz dahingehend zu verlangen, daß der Fettgehalt 4 %, der Gehalt an Kochsalz 3 % nicht überschreitet.

Einige Notizen über das Zusammenleben von Gallinsekten und Pilzen an einheimischen Pflanzen.

Von Hugo Schmidt, Grünberg, Schlesien.

Bei der großen Verbreitung niederer Pilze an lebenden Pflanzen werden auch die mit Gallen besetzten Gewächse häufig genug von Pilzen befallen. Aber nur in seltenen Fällen scheint ein solches zufälliges Zusammenleben von ungünstigem Ein-

fluß auf die in der Galle sich entwickelnden Insekten zu sein. Dies gilt besonders für die Fälle, wo nur einzelne Teile der Pflanze von dem Pilze befallen werden, der die Galle tragende Teil aber verschont bleibt. Aber auch in solchen Fällen, wo der Pilz auch auf die Gallen übergeht, scheinen Schädigungen der darin lebenden Insekten selten zu sein. Ein gutes Beispiel dafür bietet z. B. die bekannte Hautflüglergalle von *Isosoma graminicola* Gir. an der gemeinen Luecke (*Agropyrum repens* Palis). Die festgeschlossenen, spindelförmigen Blätterchöpfe dieser Galle sind hier und da stark mit den Uredo- und Teleutosporenlagern eines auf verschiedenen Gräsern sehr häufigen Rostpilzes (*Puccinia coronata* Corda) besetzt. Trotzdem zeigt sich die im Innern der Galle lebende Larve meist gesund, wie ich dies an vielen geöffneten Exemplaren beobachten konnte. Anders ist es natürlich da, wo der Pilz infolge außergewöhnlich starker Entwicklung die ganze Pflanze zum frühzeitigen Absterben bringt. — Das weiße Pilzgeflecht, das ich vereinzelt an den Höhlenwandungen verdorbener *Lipara lucens*-Gallen (den bekannten fingerlangen und -dicken Schopfgallen einer Fliege am gemeinen Schilf) fand, dürfte mit der Gallenwirtspflanze nichts zu tun haben, sondern eher von Fäulnispilzen herrühren, die an der Zersetzung der aus irgendwelchen andern Ursachen abgestorbenen Gallenbewohnern teilgenommen haben. Nun lernte ich aber während meiner jahrelangen cecidiologischen Beobachtungen einige Vorkommnisse kennen, wo sich Pilz und Insekt in so zahlreichen Fällen an einer Galle vereinigen, daß man kaum mehr an ein „zufälliges“ Zusammenleben denken kann, sondern vielleicht vielmehr von einer allerdings zur Zeit noch nicht aufgedeckten bedeutungsvollen gegenseitigen Lebensbeziehung reden könnte. Hierfür einige Beispiele. 1. Die wohl nirgends besonders seltenen Verbildungen ♂ Spätkäpchen an der dreimännigen Weide, *Salix triandra* L., durch *Rhabdophaga heterobia* H. Löw, eine Gallmücke, hervorgerufen, fand ich hierorts ausnahmslos mit den orangefarbenen Uredosporenlagern einer *Melampsora*-Art (ob *M. amygdalinae* Aleb., *minutissima* Dub. o. a., muß vorläufig dahingestellt bleiben) besetzt, ohne daß sich eine Schädigung der Gallen erkennen ließ. Oft zeigte sich der Befall so stark, daß die bleichgelbe Farbe der geschwollenen vergallten Käpchen ganz unter der lebhaften Orangefärbung des Pilzes verschwand. Es erscheint mir hier nicht unwahrscheinlich, daß der Pilz, der für gewöhnlich auf der Unterseite der Blätter der genannten Weide lebt und sich in den von mir beobachteten Fällen dort auch zahlreich vorfand, in dem saftreichen Gewebe der hypertrophisch entwickelten vergallten Blüten wesentlich günstigere Entwicklungsbedingungen vorfindet als an den Blättern. Ob auch die in den Käpchen lebenden Mückenlarven irgend einen Vorteil aus dem Zusammenleben mit der *Melampsora* ziehen, ist sehr fraglich.

2. Ein sehr häufiger Pilz, *Albugo* (*Cystopus*) *candida* Kunze, bringt an den verschiedensten Cruciferen auffällige Veränderungen hervor, die sich in Anschwellungen von Achsentteilen, Mißbildungen der Blüten und Früchte, Zweigsucht u. a. äußern. Sehr schön ausgeprägte derartige Verbildungen fand ich im August des vergangenen Jahres in einer Laubholzhecke am Turmkrant, *Turritis glabra* L. Der infolge stark ausgebildeter Zweigsucht kandelaberartige Wuchs mit seinen Blütenhäufungen an den Sproßspitzen machte die Pflanzen schon von weitem her auffällig. Zwischen den Blüten, deren Griffel verdickt und verlängert und in den meisten Fällen

auch gebogen waren, sowie am Grunde der Blätter und an den Blütenstandsachsen saßen noch näher zu bestimmende, sehr zahlreiche Blattläuse von weißlichgelber Färbung mit schwarzen Fühlern, schwarzen Beinen und schwarzen Honigröhren. Neben diesen von Pilzen und Läusen befallenen Exemplaren fanden sich auch zahlreiche Stöcke, an denen ich die Conidienlager des Pilzes nicht auffinden konnte, die also scheinbar frei von dem Pilze waren und doch die charakteristische Veränderung durch übermäßige Zweigbildung, sowie starke Befegung mit Läusen zeigten. Hier wird nun die Entscheidung, welchem Einflusse, dem tierischen oder pilzlichen, die Mißbildung zuzuschreiben sei, nicht ohne weiteres zu treffen sein, um so mehr, als ich auch schon in vorhergegangenen Jahren an andern Standorten die oben geschilderten Wuchsverbildungen am Turmkrout nebst Verlausung derselben ohne eine Spur des Pilzes beobachtete. Es scheint hier demnach der Fall vorzuliegen, daß Pilz und Insekt an derselben Pflanze ganz ähnliche Erscheinungen hervorzurufen imstande sind. Die Entscheidung darüber müßte dann von Fall zu Fall durch genaue Untersuchung vorgenommen werden. Jedenfalls aber haben die die Mißbildung bewohnenden Läuse einen Vorteil dadurch, daß sie für ihre Ernährungsweise durch Saugen schnellwachsende und darum zarte und saftige Pflanzenteile finden und durch die Häufung derselben einen Schutz nach außen hin genießen.

3. Ganz ähnliches, stark buschig verbildetes Wachstum fand ich im vergangenen Herbst an dem lachartigen Schotendotter, *Erysimum cheiranthoides* L. Auch hier zeigte sich, namentlich am Stengelgrunde, ein starker Befall mit *Albugo candida*, während am oberen Teil der Pflanze zahlreiche zurückgebliebene Häute von der Anwesenheit von Läusen zeugten.

4. Auch auf dem Spitzentäschel, *Capsella bursa pastoris* L., das unter allen Cruciferen am häufigsten *Albugo*-Befall zeigt, kann man nicht selten Blattläuse (*Aphis capsellae* Kalt.) auf den durch den Pilz verbildeten Pflanzenteilen finden.

5. Ein gleiches gilt von der Kohlblattlaus (*Aphis brassicae* L.) an Kohl- (*Brassica*-) Arten und dem gemeinen Flederich, *Raphanus raphanistrum* L.).

6. Schließlich gedenke ich noch eines eigenartigen Zusammenlebens eines mir unbekannten Pilzes mit der Ampferblattlaus (*Aphis rumicis* L.) am gemeinen Ampfer, *Rumex acetosa* L. Der Pilz zeigt sich als ein weißlicher, krümliger Überzug der sehr dicht zusammengeballten Blütenstände. Sämtliche Blüten bleiben unentwickelt. Die befallenen Pflanzen zeigten einen niedrigen, verkümmerten Wuchs und fanden sich ausnahmslos an unfruchtbaren, dünnen Wegrändern und Rainen. Die Blattläuse sitzen im Innern der Blütenknäuel dichtgedrängt, zum Teil auch noch am Stengel. Die Blütenstände werden fleißig von Ameisen belaufen. Es unterscheidet sich die eben beschriebene Bildung sehr deutlich von einer an dem genannten Ampfer häufig durch die gleiche Laus hervorgerufene Knäuelung im Blütenstande, die nur einzelne Partien des letzteren ergreift und bei der die Blüten zu normaler Entwicklung gelangen, auch außer einer Kräuselung und mehr oder weniger starken Eintollung der oberen Stengelblätter eine Wachstumsveränderung nicht auftritt. Welchen Vorteil die Läuse von ihrem Aufenthalt in den verpilzten, trockenen Blütenständen haben sollten, ist zunächst allerdings nicht ersichtlich. Der Vollständigkeit halber führe ich

noch an, daß ich in derartigen Kolonien immer eine unverhältnismäßig große Anzahl von Läusen von Schmarotzern angestochen fand.

Es bleibt eingehenderen Forschungen vorbehalten, etwaige biologisch bedeutame Beziehungen zwischen Insekt und Pilz bei den angeführten Beispielen aufzudecken. Meine Absicht war nur, auf ein Gebiet hinzuweisen, das noch manches Neue und Interessante an Lebensbeziehungen zwischen Tier und Pflanze aufweisen dürfte. (Lebensbeziehungen zwischen gewissen, nicht gallenbildenden Dipterenlarven und niederen Pilzen sind bereits vereinzelt bekannt geworden, so z. B. von *Mycodiplosis plasmoparae* Rüb. und dem Pilze der Blattfallkrankheit des Weins, *Plasmopara viticola* Berl. et de Toni. Siehe Rübsaamen, Die wichtigsten deutschen Reben Schädlinge und Reben-Nützlinge, Berlin-Leipzig-Stuttgart, 1908.)

Allgemeine Rundschau.

Tierhaltung.

Über die Rentabilität der Abmelkwirtschaft veröffentlicht Dr. Herm. auf dem Tlie im Archiv für exakte Wirtschaftsforschung, XI. Ergänzungsheft, eine Studie, deren Hauptergebnisse er in folgenden Sätzen zusammenfaßt.

Unter Abmelkwirtschaft verstehen wir diejenige Art der Milchviehhaltung, bei der hochtragende oder frischmelkende Kühe zugekauft werden, um nach mehr oder minder langer Milchnutzung sie wie auch ihre Kälber entweder nur angestrichelt oder ausgemästet an den Fleischer zu verkaufen. Der Abmelkbetrieb stellt also eine Vereinigung von Milch- und Mastwirtschaft dar, bei der allerdings in den weitaus meisten Fällen die Milchnutzung in den Vordergrund tritt.

Es sind zwei Hauptarten von Abmelkwirtschaften zu unterscheiden, nämlich die „reinen Abmelkbetriebe“ und die „Halbabmelkwirtschaften“. Während die ersteren alle Kühe verkaufen, wenn deren Milchträge eine bestimmte Grenze unterschritten haben, werden in den Halbabmelkbetrieben die milchreichsten Tiere wiederholt zum Bullen geführt.

In den reinen Abmelkwirtschaften können höhere Milchträge erzielt werden als bei jeder anderen Art der Milchviehhaltung. Sie sind daher am meisten dort am Platze, wo es darauf ankommt, hohe Milchpreise durch große Milchträge auszunutzen, sodann dort, wo die Kühe sehr billig zugekauft werden können, so daß an der Spannung zwischen Einkaufs- und Verkaufspreis verdient wird. In diesem Falle ist ein um so schnellerer Umsatz geboten, je größer die genannte Differenz ist.

Die jetzige Marktlage für Milchvieh ist jedoch den Abmelkern wenig günstig, da milchende Kühe im allgemeinen sehr teuer sind. Es gibt nur wenige Betriebe, die noch einen Fleischgewinn erzielen; die meisten von ihnen müssen mit einem oft bedeutenden Fleischverlust rechnen, der in einem der untersuchten Betriebe mehr als 170 M pro Kuh und Jahr beträgt. Deshalb geht man neuerdings mehr und mehr zu dem Durchhaltungssystem — Halbabmelkbetrieb — über. Man kann auf diese Weise die Tiere längere Zeit im Stalle halten und so den Fleischverlust auf einen größeren Zeitraum verteilen und durch die Einnahme für verkaufte Kälber verringern. Die Vorteile, die dieses System bei den jetzigen hohen Viehpreisen bietet, sind so groß, daß selbst Betriebe mit sehr guter Milchverwertung zu ihm übergehen. Abgesehen von der Verminderung des Fleischverlustes, ist auch die Fütterung in den Halbabmelkfällen weniger intensiv; insbesondere werden viele teure Mastrationen gespart. Die auf diese Art herbeigeführte Verminderung der Ausgaben wird in den meisten Fällen durch Mindereinnahmen für weniger gemolkene Milch nicht aufgehoben. Auch die Schädigung, die von den reinen Abmelkwirtschaften der Volkswirtschaft dadurch zugefügt wird, daß durch sie milchergiebige Kühe frühzeitig dem Fleischer übergeben werden, ist bei dem Durchhaltungssystem nicht so groß. Zwar bleibt die Tatsache bestehen, daß die Kälber auch hier in den meisten Fällen zur Schlachtkant geführt werden.

Doch wird es keine großen Schwierigkeiten machen, die besten unter ihnen an Züchter zu verkaufen, um auch dem letzten Vorwurf zu begegnen.

Die Höhe der Milchverwertung ist abhängig von der wirtschaftlichen Lage des Betriebes und der dadurch bedingten Art der Verwertung. Die beste Milchverwertung wird erzielt bei direktem Milchverkauf an Privatkundschaft. Zwar sind hier oft die Verkaufspreise recht hoch, aber sie reichen doch nicht an den Handelszuschlag der Milchpächter und an die Betriebsunkosten der Sammelmolkereien heran. Der Verkauf der Milch an Sammelmolkereien, welche die Milch verbuttern, und die Verarbeitung der Milch im Betriebe selbst ergeben im allgemeinen die schlechteste Milchverwertung.

Während die Fütterung in Halbmelkbetrieben etwa der bei gewöhnlicher Milchviehhaltung entspricht, ist in reinen Abmelkwirtschaften eine sehr starke, eiweißreiche Fütterung geboten, um einen hohen Milchertrag zu erzielen und diesen möglichst lange auf der Höhe zu halten, und um die Kühe gleichzeitig zu mästen. Hier wird daher in den meisten Fällen ein starker Kraftfuttermittelzukauf nicht zu umgehen sein. Dieser ist aber wirtschaftlich nur dann unbedenklich, wenn die Verwertung des Futters höher ist als sein Preis. Bei niedriger Futterverwertung drücken die Ausgaben für Kraftfutter die Verwertung der selbstgewonnenen Erzeugnisse herab, und zwar um so mehr, je größer der Anteil des zugekauften Futters an Gesamtfutter ist, und je mehr die Verwertung der Futtereinheit hinter ihrem Preise im Handelsfutter zurückbleibt. Ist dies der Fall, so wird der Umfang der Nutzhviehhaltung sich nach der Menge der im Betriebe erzeugten Nährstoffe richten müssen; der Zukauf von Kraftfutter hat dann nur zur Ergänzung bestimmter Nährstoffe, etwa des Eiweißes, zu dienen. Bei besserer Futterverwertung aber kann die Viehhaltung sich vollständig vom Boden und vom landwirtschaftlichen Betriebe emanzipieren, also rein industriellen Charakter annehmen, da sie auch dann noch eine Rente bringt, wenn das gesamte Futter zugekauft wird.

Die Löhne und sonstigen Unkosten nehmen einen nicht unbedeutenden Teil des Gesamtaufwandes ein, der um so mehr ins Gewicht fällt, je niedriger die Einnahmen sind, denen sie gegenüberstehen. Die mittlere Höhe der Arbeitskosten pro Kuh und Jahr beträgt etwas über 60 .M., die allgemeinen Unkosten, die nur für die schlechtesten Betriebe besonders angeführt sind, etwa 30 .M., während die noch niedrigeren Gespannkosten je nach der inneren und äußeren wirtschaftlichen Lage sehr stark schwanken. Eine Abhängigkeit dieser Kosten von anderen Faktoren konnte kaum festgestellt werden. Von besonderer Wichtigkeit für die Rentabilität der Milchviehhaltung ist auch die Arbeit der Melker. Leider wird über die Unzuverlässigkeit dieser Leute viel geklagt. Durch falsche Fütterung, schlechtes Ausmelken und wenig sorgfältige Behandlung können sie manchen Verlust herbeiführen, der bei großer Gewissenhaftigkeit hätte vermieden werden können. Doch muß hervorgehoben werden, daß es auch noch zuverlässige, pflichttreue Viehpfleger gibt.

Bei der Beantwortung der Fragen, ob die Einrichtung einer Abmelkwirtschaft wirtschaftlich richtig sei, in welcher Weise sie einzurichten sei, um die höchste Rente zu bringen, bedarf es genauester Prüfung der Einwirkung aller Faktoren auf den Reinertrag. Wenn auch einem dieser Faktoren, etwa dem Milchpreis, der Spannung zwischen Ein- oder Verkaufspreise der Kühe oder dem Futtermittelpreise eine ausschlaggebende Bedeutung zukommen kann, unwichtig ist keiner unter ihnen. Je nach den örtlichen Verhältnissen ist ihre Wirkung ganz verschieden; bald tritt der eine Faktor, bald der andere in den Vordergrund. Selbst in kleinen Gebieten sind große Unterschiede festzustellen. Deshalb ist eine Verallgemeinerung einzelner Zahlen mit Bezug auf die Rentabilität nur mit größter Vorsicht zulässig.

Die Rentabilitätsfaktoren sind im allgemeinen für den einzelnen Betrieb nicht gegebene Größen, sondern sehr veränderlich. Ein hoher Fleischverlust kann durch Einführung des Durchhaltungssystems, durch Einkauf von minderwertigen Kühen, die aber doch gute Milcherträge aufweisen, durch die Art der Milchverwertung u. a. m. eingeschränkt werden. Die Entlohnung der Melker kann so gestaltet werden, daß diese ihr Interesse dann am besten verfolgen, wenn sie zugleich dasjenige des Betriebes wahrnehmen. Durch Anpassung der Fütterung an die Leistungsfähigkeit der Tiere, die durch einfache Fütterungsversuche festgestellt werden kann, ist das Futter zu besserer Ausnutzung zu bringen. Selbst der Milchpreis kann beeinflusst werden, sei es durch Herstellung von Qualitätsmilch, sei es durch eine Änderung in der Milchverwertung.

Bei der großen Veränderungsfähigkeit der oben genannten Faktoren aber muß es eine Gestaltung derselben geben, bei der sie, den örtlichen Verhältnissen angepaßt, die vorteilhafteste Einwirkung

auf die Rentabilität haben. Diese Gestaltung derselben zu finden und herbeizuführen, ist die Aufgabe des Betriebsleiters. Je nach der Art des Viehzukaufs, nach der Handhabung und Überwachung der Stallarbeiten, insbesondere der Fütterung, nach der Art der Milch- und Fettviehverwertung wird er den Reinertrag mehr oder weniger günstig beeinflussen. Somit erscheint sein Wissen und Können und die Anwendung desselben als ein sehr wichtiger, oft ausschlaggebender Rentabilitätsfaktor. Wenn dieser bei den vorherrschenden Untersuchungen nicht berücksichtigt worden ist, so hat dies seinen Grund darin, daß er nicht unmittelbar den Reinertrag mitbestimmt, sondern sich auswirkt in der Gestaltung der anderen Faktoren.

Unterrichts- und Versuchswesen.

Durch Übereinkommen des Königl. Ministeriums mit der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg soll infolge der sehr großen Entwicklung der dem Professor Dr. Lemmermann unterstellten Institute (Institut für Versuchswesen und Bakteriologie der Königl. Landw. Hochschule, agrilchurchemische Versuchstation und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer) zum 1. April 1914 eine Neuorganisation dieser Anstalten eintreten, um den Leiter zu entlasten und es ihm zu ermöglichen, seine Kraft in erster Linie der Forschung und dem Unterricht zu widmen.

Zu diesem Zwecke wird die Kontrollstation vollständig selbständig gemacht und einem besonderen Direktor unterstellt werden.

Prof. Dr. Lemmermann scheidet aus der Landwirtschaftskammer aus. Er übernimmt die Direktion des Instituts für Agrilchurchemie und Agrilchurbakteriologie der Königl. Landw. Hochschule und behält außerdem die Oberleitung der landwirtschaftlichen Versuchstation, deren laufende Geschäfte durch einen besonderen Abteilungsvorsteher erledigt werden.

Ausstellungen.

Das Komitee der Berliner Mastviehausstellung empfiehlt den Mätern im ganzen Reiche, die nächste Ausstellung am 5.—7. Mai d. J. reichlich zu beschicken, damit nach der gut verlaufenen vorjährigen auch 1914 wieder eine besonders glanzvolle Schau gezeigt werden kann. Die gute Futterernte ermöglicht in diesem Winter eine erhebliche Vergrößerung des Mastviehbestandes und auch eine gute Ausmästung, so daß das Beste aus der Mastware von überall her nach Berlin kommen kann. Um den Ausstellern günstige Prämienverhältnisse zu bieten, wird die Prämiensumme gegen früher erheblich erhöht werden. Auch an Ehrenpreisen, die anerkanntermaßen auf den Berliner Mastschauen immer sehr wertvoll sind, wird von Landwirtschaftskammern und Vereinen eine große Zahl überwiesen werden. Besondere Aufmerksamkeit verdienen auch diesmal die Sonderwettbewerbe um die goldenen Medaillen. Die goldene Medaille Sr. Majestät des Kaisers wird als Züchterpreis in der Abteilung Schweine (lebend) vergeben. In der gleichen Abteilung (geschlachtet) wird noch die goldene Medaille des Deutschen Fleischerverbandes verliehen werden. Die goldene Nathusius-Medaille, vom Komitee gestiftet, ist in Klasse 8, junge Mastochsen, ausgesetzt; weiter sind noch für junge Mastochsen und geschlachtete Doppellender-Kälber goldene Medaillen von größeren Körperchaften in Aussicht gestellt. Es wird auch infolge Erweiterung des Schlachtwettbewerbes und Einrichtung von Sammlungspreisen für Schweine- und Schaffammlungen, auf der nächsten Schau einen umfangreichen, interessanten Wettbewerb geben, wie er bisher noch nie veranstaltet werden konnte. Da auch sonst das Ausstellungsprogramm manche Verbesserung und Erweiterung erfährt, und an den Nachmittagen in einem Vorführungsring mit Tribüne dem Publikum die besten prämierten Rinder vorgeführt sowie Wagenpferde, die für das Fleisclergewerbe tauglich sind, vorgefahren werden, hofft das Komitee so den bisher üblichen Besuch von 30 000 Personen weiter steigern zu können und damit die Bedeutung, der seit fast 40 Jahren wohlbewährten Berliner Mastviehausstellung zum Nutzen

der Viehproduktion und des Fleischkonsums weiter zu heben. Aber hierzu gehört in erster Linie eine starke Beschickung. Programm und Anmeldeformulare von der Geschäftsstelle der Berliner Mastviehausstellung, Berlin SW. 11, Deffauer Str. 14, Vorderhaus rechts parterre.

Literatur.

Krankheiten und Beschädigungen der Getreidearten. (Zugleich Serie I des Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen). Von Dr. **D. v. Kirchner**, Professor an der landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim, und **M. Voltschauer**, Amrisweil. 2. Auflage mit 24 in feinstem Farbendruck ausgeführten Tafeln mit kurzem erläuterndem Text. Preis in Mappe M 10.—; Preis der Wandtafel-Ausgabe (die Tafeln auf Leinwand aufgezogen) M 14.—. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Der besonders in landwirtschaftlichen Kreisen allgemein bekannte und geschätzte Atlas der Pflanzenkrankheiten und -Beschädigungen hat in der vorliegenden Neuauflage der I. Serie, Krankheiten und Beschädigungen der Getreidearten, eine sehr eingehende Durcharbeitung, Ergänzung und Erweiterung erfahren. Die Zahl der Tafeln ist um vier vermehrt worden, viele Abbildungen sind durch neue ersetzt, die die Objekte eingehender oder genauer zur Darstellung bringen und fast alle Tafeln sind ergänzt und verbessert, der beigegebene Text ist neu bearbeitet und nach verschiedenen Richtungen erweitert, kurz, das ganze Werk ist derart durchgearbeitet, daß es allen Anforderungen in vollstem Maße genügt. Die Farbentafeln sind so fein und naturgetreu ausgeführt, daß jede einzelne ein Kunstwerk darstellt. Die von Kirchner allein bearbeitete neue Auflage wird allseits mit Freuden begrüßt werden.

Kleeberger, Wilhelm, Dr., Privatdozent an der Universität Gießen. **Grundzüge der Pflanzen-ernährungslehre und Düngerlehre.** Teil I: **Grundzüge der Bodenlehre.** Hannover 1914. Verlag von M. und H. Schaper. Preis geheftet 8 M.

Die Kleebergerischen Grundzüge wollen den Studierenden und Praktikern der angewandten Naturwissenschaften wie Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Kulturtechnik u. einen Überblick über den derzeitigen Stand der Wissenschaft auf den verschiedenen Spezialgebieten der Agrikulturchemie ermöglichen. Es soll dem Studierenden wie dem Praktiker durch das Studium des Buches die Gelegenheit geboten werden, sich zunächst grundlegend über die verschiedenen Einzelfragen zu orientieren, und ferner soll das Buch die Anregung zu weiteren selbständigen Studien bieten.

In dem bisher vorliegenden ersten Teil, den Grundzügen der Bodenlehre, ist der umfangreiche Stoff unserer Kenntnis vom Boden in Beziehung zur Pflanze in zwei Hauptteile gegliedert worden, deren einer den Boden als Standort der Pflanzen, deren anderer den Boden als Faktor der Pflanzenproduktion behandelt. Teil I zerfällt weiter in 3 Kapitel, die den natürlichen Zerfall und die Zersetzung der Gesteine, also die Verwitterung und Bodenbildung, den Bau des Bodenkörpers und seine physikalischen Eigenschaften besprechen. Teil II geht vom Gehalt des Bodens an Pflanzennährstoffen aus, läßt sodann die chemische Zusammenlegung des Bodens und die Ermittlung dieser folgen, lehrt die Einwirkung der Pflanzen auf den Boden und die Umgebungs Vorgänge der organischen Substanzen in ihm kennen und bringt zum Schluß die Bodenklassifikation und die Bewertung des Bodens.

Die Lehre vom Boden ist mit der Zeit zu einer umfangreichen Wissenschaft geworden, an deren Auf- und Weiterbau sich viele wissenschaftliche Disziplinen beteiligen. Es wird daher für den Lernenden immer schwieriger, sich auf dem weitverzweigten Gebiet zurecht zu finden, und es ist besonders dankenswert, wenn durch geeignete Bücher dem Suchenden der Weg geebnet wird. Aber auch für den Lehrenden wachsen die Schwierigkeiten in der Bewältigung des vielseitigen Stoffes, namentlich in der gleichmäßig sicheren Behandlung aller Einzelkapitel bei etwas tieferem Eingehen außerordentlich, sodaß eine volle Beherrschung des gesamten Stoffes geradezu unmöglich wird. Die Ausführungen Kleebergers sind daher in einigen Einzelfällen nicht immer ganz glücklich ausgefallen, was eben aus

vorliegenden Gründen leicht verzeihlich sein dürfte. Eine künftige Neuauflage, die dem Buche baldigst zu wünschen ist, wird aber derartige Mängel leicht abzustellen in der Lage sein. Desgl. ist die Tilgung einer Anzahl eingeschlicherer Druckfehler lebhaft zu wünschen. Kleebergers Grundzüge sind klar und einfach geschrieben, so daß sie sich zum Studium für den Anfänger recht eignen dürften.

E. Bland-Weßlau.

Kalender für Deutsche Bienenfreunde 1914. 27. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. **Oskar Brandner**, Redakteur der „Deutschen Illustrierten Bienenzeitung“ Leipzig. Mit vielen Abbildungen. Verlag von C. F. W. Feßl, Leipzig. 1914. Preis 1 Mk. (In Partien billiger).

Dr. **W. Löbe's Landwirtschaftlicher Taschenkalender 1914.** Neu bearbeitet von **Oekonomierat M. Strauch-Meiß**. 56. Jahrgang. Leipzig, Verlag der Reichenbach'schen Verlagsbuchhandlung. Preis für beide Teile 2 Mk in Leinen, 2 Mk 50 L in Leder.

Das Taschenbuch enthält Notizkalender und Tabellen und Formulare für den täglichen Gebrauch, besonders auch zahlreiche Formulare für Buchführungszwecke; der zweite Teil bringt allerlei Wissenswertes aus den verschiedenen Gebieten der Landwirtschaft. Die alten Freunde des Kalenders werden auch im neuen Jahrgang die geschätzten Vorzüge vereint finden.

J. Neumanns Taschenbuch und Notizkalender für den Landwirt auf das Jahr 1914. Neudamm, Verlag von J. Neumann. Schwache Ausgabe A. Preis Mk 1.20; stärkere Ausgabe B. Preis Mk 1.60.

Dieses Taschenbuch enthält verschiedene für den praktischen Gebrauch sehr zweckmäßige Einrichtungen. Die schwache Ausgabe hat im Notizkalender auf den beiden einander gegenüberliegenden Seiten Raum für die 7 Tage einer Woche, während in der stärkeren Ausgabe je 2 Tage auf einer Seite untergebracht sind. Das Format ist handlich, die Annoncen sind auf dünnem Papier untergebracht und können leicht entfernt werden und unnütze Beigaben anderer Art sind vermieden; es wird deshalb das Taschenbuch von denen gern benutzt werden, denen besonders an einem nicht zu dicken, praktisch eingerichteten Notizkalender gelegen ist.

Deutscher Landwirtschaftlicher Abreißkalender für das Jahr 1914. Entwurf der künstlerischen Rückwand von **Paul Hey** in München. Preis 50 L . Reichenbach'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig.

Habl, Dr. Em. Geschichte der biologischen Theorien in der Neuzeit. I. Teil. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Leipzig und Berlin. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1913. Preis Mk 9.—.

„Ohne die Tatsache des allgemeinen Fortschrittes der Menschheit und auch der Wissenschaft bestreiten zu wollen, halte ich es für ein Schematisieren der freien Wirklichkeit, die Aufeinanderfolge der wissenschaftlichen Begebenheiten nur vom Gesichtspunkte einer linearen Entwicklung darzustellen, in der Geschichte der Wissenschaft nur eine hegelianisch, eine bloß nach logischen Gesetzen sich entwickelnde Naturerkenntnis zu erblicken. Die Naturforschung stellt eine menschliche Angelegenheit, die Geschichte der Wissenschaft stellt eine Geschichte der menschlichen Schicksale dar; die Wahrheiten, die Entdeckungen, die wissenschaftlichen Irrtümer entwickeln sich nicht auseinander, abgelöst von den Sorgen und Freuden des täglichen Lebens, sondern sind an konkrete Subjekte gebunden, deren individuelle Färbung sie tragen. . . . Die Wissenschaft lebt nur in den Menschen und durch diese, ist durch ihre persönlichen Eigenschaften begrenzt, sie stellt sogar ebenso eine Eigenschaft des Menschen dar, wie sein Gewicht oder wie sein Knochenbau; ihre Physiognomie verändert sich je nach dem Charakter des einzelnen Menschen oder der einzelnen Epoche. Diese Arten der Wissenschaft, diese mannigfachen Äußerungen des wissenschaftlichen Triebes, die Weise, wie sich jede einzelne wissenschaftliche Begebenheit vom dunkeln Chaos der Unendlichkeit abhebt, zu beachten, ist die Aufgabe des Geschichtsschreibers“. In diesen Worten des Vorworts charakterisiert der Verfasser die Eigenart der Auffassung, die uns in dem Werke entgegentritt, dessen erster Teil in veränderter Form nun in zweiter Auflage vorliegt. Er weist nach, daß die Probleme der Naturforscher vergangener Jahrhunderte neben den modernen

noch fortbestehen, daß wir uns nicht am Ende der wissenschaftlichen Entwicklung, sondern in einem Urwald von Ideen, von denen jede für sich lebt, befinden.

Der interessante Versuch ist dem Verfasser gelungen, soweit ein erster Versuch überall gelingen kann und in der neuen Auflage des ersten Teiles, die gänzlich umgearbeitet ist, tritt das dem Leser besonders deutlich entgegen. Der 1. Teil schließt ab mit der Schule Geoffroy's. Ein ausführliches Sach- und Namensregister erleichtert den Gebrauch des gut ausgestatteten Buches sehr.

Jurtwängler, Dr. Ph., o. Prof. der Mathematik an der Universität Wien und **Ruhm**, G., etatm. Professor an der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf. **Die mathematische Ausbildung der deutschen Landmesser.** (Abhandlungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland, herausgegeben von F. Klein. Band IV, Heft 8). Leipzig und Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 1914. Preis M. 1.40.

Die vorliegende Broschüre stellt die Vorschriften zusammen, die in den deutschen Bundesstaaten über die mathematische Ausbildung der Landmesser bestehen und gibt im Anschluß daran einen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Ausbildung der Landmesser und über die Reformbestrebungen der preussischen Landmesser. Interessenten sei das Buch bestens empfohlen.

Archiv für exakte Wirtschaftsforschung (Thünen-Archiv). Herausgegeben von Dr. **Richard Ehrenberg**, Professor der Staatswissenschaften in Rostock. Erstes Ergänzungsheft. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1913. Preis 5 M.

Dieses Ergänzungsheft des bekannten Archivs für exakte Wirtschaftsforschung enthält zwei interessante Arbeiten: Rentabilität der Abmalkwirtschaft von Dr. Herm. auf dem Thie; die Zwischenbewertung der selbstgewonnenen nicht marktfähigen Erzeugnisse in der landwirtschaftlichen Buchführung von Dr. Albert Bude. Wir empfehlen sie der Aufmerksamkeit unserer Leser und kommen auf ihre Hauptergebnisse an anderer Stelle dieser Zeitung zurück.

Preuß, Albert, Leiter der waffentechnischen Versuchsstation Neumannswalbe-Neudamm. **Lehrbuch des Flintenschießens.** Nebst einer Anleitung zur Herstellung von Flintenschießständen. Zweite Auflage. Mit 199 Abbildungen und vier doppelseitigen Tafeln nach photographischen Aufnahmen und Originalzeichnungen von Jagdmaler C. Schulze. Neudamm 1913. Verlag von J. Neumann. Preis geb. 6 M.

Mehr als früher erfordert die heutige Jagd Schießfertigkeit und keiner kann ein guter Jäger sein, der ein schlechter Schütze ist. Das Flintenschießen will nicht handwerksmäßig erlernt sein, sondern erfordert eine systematische Schulung, wenn es sich über das Mittelmaß hinaus erheben soll. Eine Anleitung zu einer solchen Schulung gibt das vorliegende Buch, dessen Verfasser sich lange mit der Technik des Schrotschießens befaßt und in ihm große Erfahrungen zu sammeln Gelegenheit gehabt hat. Das Buch ist klar und einfach geschrieben und zeigt überall die reiche Erfahrung des Verfassers. Die Ausstattung des gut illustrierten Werkes ist vortrefflich.

Fischer, Dr. Julius. **Das Problem der Brütung.** Eine thermo-biologische Untersuchung. Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig. 1913. Preis M. 3.20.

Die hier vorliegende Untersuchung eines biologisch interessanten und praktisch wichtigen Problems führt zu Resultaten, die von den verbreiteten Ansichten abweichen und für die Maßnahmen des Geflügelzüchters von großer Bedeutung sind. Der Verfasser zeigt, daß in der Natur unsere Vögel für eine kühle Unterlage auf die verschiedenste Weise sorgen und daß ein gewisses Temperaturgefälle vorhanden sein muß, damit sich der Brutprozeß unter günstigen Bedingungen abspielt. Jeden Naturfreund wird das Buch lebhaft interessieren, dem Geflügelzüchter bringt es wichtige Anregungen.

Habernoll, Dr. phil., Grefeld und **Pfeiffer**, Dr. rer. pol., St. Wendel. **Allgemeine Wirtschaftslehre für den Landwirt.** Bauen, Emil Hübners Verlag.

In der Sammlung der „Landwirtschaftlichen Unterrichtsbücher“ ist dieses kleine Buch erschienen, es will also in erster Linie Unterrichtszwecken dienen und enthält das, „was der Landwirt in seiner Beziehung zu Staat und Gesellschaft, zu landwirtschaftlichen Vereinen, Genossenschaften

und sonstigen öffentlichen und privaten Einrichtungen als Unternehmer und Staatsbürger wissen muß", ist also im wesentlichen eine „Bürgerkunde“ für Landwirte und zwar für preußische Landwirte, in erster Linie die rheinpreussischen Verhältnisse berücksichtigend. Natürlich können die einzelnen Abschnitte nur das Wichtigste bringen und das eine oder andere mußte ganz skizzenhaft behandelt werden. In der Hand eines tüchtigen Lehrers wird sich das Buch als ein zweckmäßiger Leitfaden für den Unterricht erweisen.

Die Behandlung landwirtschaftlicher Maschinen. Von Prof. Dr. **Hollbad**-Hohenheim. Flugschriften der D.L.G. Heft 16. Zweite, durchgesehene Auflage. Berlin, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. 1913.

Durch zweckentsprechende Behandlung der Maschinen ist im landwirtschaftlichen Betriebe sehr viel zu sparen. Diese kleine Schrift gibt dazu eine gute Anleitung und Unterweisung, die wir allen Landwirten auf das wärmste empfehlen können.

Schulz, Professor Dr. August. **Die Geschichte der kultivierten Getreide.** I. Halle a. d. Saale. Louis Neberts Verlag. 1913.

Der Verfasser gibt in vorliegendem Werke eine zunächst zu Vorlesungszwecken verfaßte Darstellung der Geschichte unserer kultivierten Hauptgetreidearten, wie sie sich nach dem jetzigen Stande der Forschung darstellt. Wenn auch die Erforschung der Geschichte der Getreidearten noch weit vom Abschluß entfernt ist, so ist doch über die Abstammung, über die Heimat ebenso wie über den Anbau in prähistorischer Zeit schon so viel festgestellt, daß man sich ein ziemlich klares Bild von dem Wichtigsten machen kann. Das Buch ist so geschrieben, daß es von jedem Gebildeten verstanden werden kann. Die Literaturverzeichnisse, die den einzelnen Kapiteln beigegeben sind, zeigen dem den Weg, der sich eingehender über Einzelfragen orientieren will. Alle gebildeten Landwirte werden das sehr empfehlenswerte Buch mit großem Interesse lesen.

Scheid, Prof. Dr. Karl. **Die Metalle.** Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 11 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. 29. Bändchen). Druck und Verlag von W. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1914. Preis geb. M. 1.25.

Diese Neuauflage des Bändchens der bekannten Sammlung hat infolge der Fortschritte auf dem Gebiete der Metallverhüttung eine vollständige Umarbeitung erfahren, die das Buch noch mehr für den Nichtfachmann zur Gewinnung eines guten Überblicks über das Gesamtgebiet geeignet macht.

Seiderer, Dr. Emil, Privatdozent an der Universität Heidelberg. **Die wirtschaftlichen Organisationen.** (Aus Natur und Geisteswelt. 428. Bändchen). Druck und Verlag von W. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1913. Preis geb. M. 1.25.

Es ist hier mit Erfolg der Versuch unternommen, die wirtschaftlichen Organisationen Deutschlands, wie sie sich als soziale Klassenorganisationen in großer Zahl entwickelt haben, systematisch zu behandeln und zwar so, daß nicht allein die Geschichte, Entwicklung, Politik der einzelnen Organisationsgruppen dargestellt, sondern auch die Ideologien der verschiedenen Organisationen klargelegt werden. Die Darstellungen sind zur Orientierung in bester Weise geeignet.

Sirrt, Osw., Obergärtner. **Gewächshausbetrieb.** Bau und Einrichtung der Häuser, Kultur der hauptsächlichsten Warm- und Kalttauspflanzen und Treiben von Gemüse und Obst unter Glas. Mit 190 Abbildungen. Frankfurt a. D., Verlag von Frowig & Sohn. Preis geb. 6 M.

Das Buch hält, was der Titel verspricht, es gibt eine einfache klare Darstellung von der Einrichtung der Gewächshäuser und eine ebenso klare Beschreibung von der Vermehrung und Heranzucht der Pflanzen, die für den Gewächshausbetrieb in Frage kommen; auch das Treiben von Obst und Gemüse wird gründlich behandelt. Das gut ausgestattete und reich illustrierte Buch sei bestens empfohlen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. E. dler-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Angeheuer & Umer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. März 1914.

Heft 5.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die Veränderungen des Stalldüngers während
der Lagerung und seine Wirkung im
Boden. Von Prof. Dr. F. Löhnis
(Ref.) und A. Hunter Smith, B. Sc. S. 153
Ein Beitrag zur Frage der Keimtrafide-

stimmung in natürlichen Keimbetten.
Von W. Dettlen-Schlansbedt S. 167
Zur Stickstoffsammlung bei dauerndem Roggen-
anbau. Von Prof. Dr. Paul Ehrenberg S. 178
Allgemeine Rundschau. S. 180

Die Veränderungen des Stalldüngers während der Lagerung und seine Wirkung im Boden.

(Aus dem bakteriologischen Laboratorium des landwirtschaftl. Instituts der Universität Leipzig.)

Von Prof. Dr. F. Löhnis (Ref.) und A. Hunter Smith, B. Sc.

Einleitung.

Den Geldwert derjenigen Stickstoff-Mengen, die während der Lagerung des Stalldüngers Jahr für Jahr in Verlust geraten, hat man für Deutschland auf 300 Millionen, für Großbritannien auf 200 Millionen, für die Vereinigten Staaten von Nordamerika auf 600 Millionen Mark veranschlagt. Sicherlich bleiben derartige Schätzungen immer ansehnlich. Unzweifelhaft aber handelt es sich hier um sehr große Verluste, um enorme Schädigungen nicht nur der Landwirtschaft, sondern der gesamten Volkswirtschaft. Und es sollte jedenfalls eine der wichtigsten Aufgaben der Landwirtschafts-Wissenschaft sein, die Ursachen dieser Erscheinungen aufzudecken und Mittel und Wege zu finden, diese Verluste nach Möglichkeit einzuschränken.

Eine zweite, nicht minder wichtige Aufgabe besteht aber weiterhin darin, festzustellen, weshalb die Ausnutzung der im Stallmist enthaltenen Nährstoffe so oft, oder man muß wohl leider sagen: in der Regel, so wenig befriedigend ist. Eine Ausnutzung des Stickstoffs zu 25 % innerhalb 3—4 Jahren gilt Vielen als das Normale. Gerade dieser Punkt war es, den Schulz-Lupitz unter anderem in seiner am 26. März 1897 im Deutschen Reichstage gehaltenen Rede zur Begründung seines Antrages auf Errichtung einer Reichsanstalt für Bakteriologie und Pflanzenschutz mit vollem Rechte ins Treffen führte. Damals wurde gesagt:

„Wenn vor 40 und 50 Jahren die Errichtung chemischer Versuchstationen eine absolute Notwendigkeit war, so liegt das heute ebenso bezüglich der bakteriologischen Institute . . . Die Tätigkeit der Bakterien in der Umsetzung aller Stickstoffkörper ist eine große . . . Unser ganzes Vermögen besteht vorzugsweise aus organischem Stickstoff; der ist es, welcher Vermögen schafft in der Landwirtschaft. Vereint hat der Landwirt sein Stickstoffkapital im Düngerhaufen in der Hand. Von diesem wurden seither im günstigsten Falle im ersten Jahre 27,28 Prozent ausgenutzt, oftmals auch noch sehr viel weniger, je nach dem Boden . . . Hier eingzugreifen ist Aufgabe der zu schaffenden Institute. Wenn es uns gelingt, daß wir den Stallmist nur 5 Prozent höher ausnützen, dann werden wir unseren eigenen Bedarf an Brotkorn decken, dann werden wir ernten was wir brauchen.“

Leider blieben dieser Wunsch und diese Hoffnung unerfüllt. Seit Jahren wird in der bakteriologischen Abteilung der auf Grund jenes Antrages errichteten Biologischen Reichsanstalt fast nur über die Infektionskrankheiten der Bienen gearbeitet.

Die letzten umfangreichen, mit Unterstützung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft durchgeführten Untersuchungen über die Ausnutzung des Stallmist-Stickstoffs auf dem Felde ¹⁾ haben abermals lediglich das erwiesen, was keinem Landwirte mehr zweifelhaft war, daß nämlich der Stallmist sehr verschieden wirken kann und daß die chemische Analyse in der üblichen Form keinen Anhalt zur Beurteilung seines Wertes zu liefern vermag. Die Grenzwerte für die Ausnutzung der Hauptnährstoffe waren in diesen Versuchen

für den Stickstoff	für die Phosphorsäure	für das Kali
7,3—46,1 %	10,1—75,6 %	22,4—85,1 %

Die Ursachen dieser außerordentlich bedeutungsvollen Differenzen blieben vollkommen außer Betracht. Dafür wurde aber errechnet, daß „im Mittel“ der Stickstoff zu 23,2 %, die Phosphorsäure zu 33,4 % und das Kali zu 43,8 % verwertet worden sind. Scheinbar dieselbe Maßnahme kann also dem einen Landwirt einen Nutzen von 500 M, dem andern einen Gewinn von 5000 M bringen. „Im Mittel“ hätte aber jeder nach den „wissenschaftlichen Normalwerten“ einen Reingewinn von 2500 M zu buchen gehabt.

Gewissermaßen die Quintessenz jener Arbeit ist in dem Satze niedergelegt: „Die Unterschiede der Ausnutzung bei den einzelnen Versuchen sind allerdings beträchtlich“. Gerade diese seit alters her nur allzu wohl bekannte Tatsache hätte indessen nicht am Schluß, sondern am Anfange jener Arbeit ihren Platz finden sollen. Dann hätte wahrscheinlich auch die von Schulz-Lupitz und manchem anderen gehegte Hoffnung wenigstens teilweise ihre Erfüllung gefunden. Dann wüßten wir wenigstens einiges darüber, weshalb wir mit so ungleichen Ergebnissen zu rechnen haben und wir würden lernen, wie wir das, was heute als ein günstiger und unerklärlicher Ausnahmefall erscheint, zur Regel machen können.

Besonders in der älteren landwirtschaftlichen Literatur finden wir manchen interessanten Versuch über die verschiedenartige Wirkung frischen und gerotteten Stallmistes. Meist war dieser, nicht selten aber auch jener überlegen. Die Frage nach dem Warum? fand nur zu einem sehr bescheidenen Teile ihre Beantwortung.

Vor reichlich 50 Jahren hat W. Kette in seiner heute fast verschollenen „Fermentations-Theorie“ den Bakteriengehalt des Stalldüngers, die in diesem vorgehenden und durch ihn ihm Boden ausgelösten Gärungsprozesse als dasjenige in den Vordergrund gestellt, worin die eigenartige Wirkung des Stallmistes beruht. Daß zu Liebig's Zeiten dieser Hinweis fast unbeachtet blieb, ist in Erinnerung an die Stellung, die der große Chemiker gegenüber Pasteurs Ideen eingenommen hat, nur allzu erklärlich. Den 35 Jahre später von Schulz-Lupitz ausgehenden Anregungen hätte aber jedenfalls etwas mehr positiver Erfolg beschieden sein können.

¹⁾ B. Schulze, Leistung und Geldwert des Stalldüngers nach den Ergebnissen von 8 Feldversuchen je 4-jähriger Dauer. Arb. D. L. G. 198, 1911.

Wenn wir auf den nachfolgenden Seiten in Kürze über unsere Stallmist-Untersuchungen referieren¹⁾, so müssen wir von vornherein betonen, daß es sich hierbei nur um einen sehr bescheidenen Beitrag zur Lösung jener höchst wichtigen und doch so sehr vernachlässigten Fragen handelt. Zeit und Mittel waren nur allzu beschränkt. Die Versuche mußten in kleinstem Maßstabe durchgeführt werden. Daß sie überhaupt erledigt werden konnten, verdanken wir der Munifizenz britischer Behörden und einer Unterstützung aus der Carnegie-Stiftung. Was wir hoffen, ist, daß sie den Anstoß zu ausgedehnteren Forschungen geben, und auch ihrerseits dazu beitragen mögen, die nun schon so lange auf diesem Gebiete herrschende Stagnation zu überwinden. Es ist wirklich an der Zeit, daß jenes unerfreuliche Erbstück aus Liebig's Zeiten nunmehr endgültig zu den Akten gelegt werde. Heute ist die in Deutschland leider oft noch allzu mächtige Abneigung gegen alle Forschung, die mit der Tätigkeit von Mikroorganismen zu rechnen hat, nicht nur durchaus unzeitgemäß; sie wirkt vielmehr je länger, in umso höherem Grade schädlich für die Wissenschaft wie für die Praxis.

Unsere Untersuchungen erstreckten sich in folgende drei Richtungen:

Erstens wurden die in Stalldünger verschiedener Beschaffenheit vorhandenen Mikroorganismen, in erster Linie die darin vorkommenden Bakterien, nach Zahl und Art bestimmt.

Zweitens wurde ermittelt, welche Änderungen die festen und die flüssigen Bestandteile des Stalldüngers erleiden, je nachdem sie getrennt oder vereint unter verschiedenen Bedingungen der Rotte überlassen werden. Insbesondere wurden die qualitativen und quantitativen Änderungen des Stickstoffgehaltes näher verfolgt.

Drittens wurde durch Nitrifikations- und Gefäßdüngungsversuche festgestellt, in welchem Umfange der in dem frischen und in dem verschieden gerotteten Dünger enthaltene Stickstoff im Boden zur Wirkung kommt.

1. Der Keimgehalt des Stalldüngers.

Vor einigen Jahren habe ich²⁾ darauf hingewiesen, daß die bisher vorliegenden Angaben über die Zahl der im Stallmist vorhandenen Mikroben als zutreffend nicht anerkannt werden können. Entsprechende Berechnungen lehrten, daß die Menge der in 1 g Dünger anzutreffenden Organismen sich statt auf Millionen auf Milliarden belaufen muß.

Zählungen der auf Fleischextrakt-Agar heranwachsenden Kolonien bestätigten diese Annahme. Im Streustroh sowie in den frischen Ausscheidungen, die stets, bevor sie mit dem Boden in Berührung kommen konnten, in Glasgefäßen aufgefangen wurden, konnten an Bakterien und Pilzen in Millionen pro Gramm nachgewiesen werden:

Rot	Harn	Stroh
390—480	1—2	1,3—19

Rot und Stroh wurden im Verhältnis 6 : 1 gemischt. Die Relation zwischen Harn und Stroh stellte sich im harnhaltigen Rot-Stroh-Gemisch auf 9 : 7. Nachdem

¹⁾ Der ausführliche Bericht erscheint in englischer Sprache.

²⁾ Löhnitz, Handbuch der landw. Bakteriologie, 1910, S. 427.

die verschiedenen Düngersorten 6 Wochen bei 20° C gelagert hatten, konnten folgende Keimmengen (in Millionen) aus je 1 g zur Entwicklung gebracht werden:

aus Rot + Stroh	Rot + Harn + Stroh	Harn
4 800—5 700	11 100—11 600	3

Erfolgte die Rottung bei höherer Temperatur (30° C), so war der nach 6 Wochen feststellbare Keimgehalt etwas weniger hoch, wahrscheinlich war der Höhepunkt hier schon früher überschritten worden. Auch der bei 20° C aufbewahrte Harn hätte sicher, wenn er früher untersucht worden wäre, höhere Werte geliefert; nach 6 Wochen sind in ihm große Mengen abgestorbener Bakterien vorhanden. Bei längerer Ausdehnung der Düngerrotte sinkt die Keimzahl auch in den festen Düngerbestandteilen.

Die einfachen Auszählungen von Gufkulturen können keine Auskunft darüber liefern, wie es sich mit der Häufigkeit der an der Düngerrotte aktiv beteiligten Organismen verhält. Wir haben deshalb deren Zahl in der Weise annähernd festgestellt, daß wir nach dem Verdünnungsverfahren entsprechende Nährlösungen mit kleinsten Düngermengen impften. Die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen finden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1.

1000 Keime pro Gramm	Ausgangs-Materialien			nach 6 wöchiger Lagerung			
	Rot	Stroh	Harn	Harn (20° C)	Rot + Stroh (20° C)	Rot + Stroh + Harn (20° C)	Harn (30° C)
Eiweiß-Zerseher .	25 000	7 500	10 000	250	5 000 000	2 500 000	5 000 000
Harnstoff-Zerseher .	100	10	100	100	100 000	750	25 000
Cellulose-Zerseher .	250	2,5	2,5	2,5	50	2 500	2,5
Pektin-Zerseher .	7,5	2,5	2,5	2,5	7,5	2,5	2,5

Wie gesagt, sind diese Zahlen nur annähernd richtig, soweit sich dies eben mit Hilfe der benutzten Methode erreichen läßt. Immerhin gewinnen wir auf diesem Wege einige Einblicke, wie sie sonst nicht zu erlangen sind. Wir sehen, daß die Zahl der Eiweißzerseher, die schon von vornherein sehr bedeutend ist, während der Rotte noch sehr erheblich ansteigt. Ebenso läßt sich bei den Harnstoffbakterien wenigstens teilweise eine beträchtliche Vermehrung nachweisen. Besonders interessant ist die Tatsache, daß auch bei dieser Prüfung der vergorene Harn wiederum relativ arm an lebenden Keimen erscheint, während das harnfreie Rot-Stroh-Gemisch ungefähr dieselben Zahlen aufweist, wie der aus sämtlichen drei Bestandteilen zusammengesetzte Mischdünger.

Daß eine Vermehrung von Cellulose- und Pektinzersehern nur in sehr bescheidenem Umfange nachzuweisen war, dürfte wohl auf Unvollkommenheiten der Untersuchungstechnik zurückzuführen sein¹⁾. Über die Züchtung und Isolierung gerade dieser landwirtschaftlich jedenfalls sehr wichtigen Organismengruppen sind wir leider noch durch-

¹⁾ Die benutzten Nährlösungen wurden nach den in meinem „Landw.-bakt. Praktikum“ zusammengestellten Rezepten bereitet. Sämtlichen Lösungen wurde etwas sterilisiertes Dünger-Extrakt zugesetzt.

aus nicht hinreichend orientiert. Immerhin ist eine Menge von $2\frac{1}{2}$ Millionen Cellulose-Zersettern pro Gramm Dünger schon recht bedeutend, zumal wenn man berücksichtigt, daß diese Bakterien und Pilze zur Produktion großer Mengen stark lösend wirkender Enzyme befähigt sind.

Das Fortwirken von Enzymen nach dem Absterben der betreffenden Mikroben kommt übrigens auch bei der Vergärung des Harnes sehr deutlich zur Geltung. Wir impften 3 Wochen alten Harn mit etwas Rot und fanden pro Gramm

	Anfang	nach 1	2	5	6	8 Wochen
Eiweißzerseher . .	7 500 000	2 500 000	500 000	25 000	1 000	750
Harnstoffbakterien .	7 500 000	50 000	50 000	50 000	30 000	5 000

Auch hier also von vornherein eine andauernde Verminderung der lebenden Keime. An Ammoniakstickstoff waren dagegen (in % des Gesamtstickstoffs) vorhanden:

Anfangs	nach 1	2	5	6 Wochen
16,2 %	39,2 %	62 %	83,5 %	80,5 %

Erst nach etwa 5 Wochen war also die Umwandlung des Harnstickstoffs in Ammoniak vollendet, d. h. zu einer Zeit, wo nur noch verhältnismäßig sehr wenige der eingimpften Keime am Leben waren.

Neben den Eiweiß-, Harnstoff-, Cellulose- und Pektin-Zersettern verdienen weiterhin aber auch die etwa im Dünger tätigen Salpeter-Bakterien unser Interesse. Denn nur, wenn sie vorhanden und kräftig wirksam sind, können die an sich allerdings stets in ansehnlicher Menge vorhandenen denitrifizierenden Keime eventuell zu ansehnlichen Stickstoffverlusten Veranlassung geben. Wir prüften zunächst Rot, Stroh, Harn, sowie alten, am Boden und an den Wänden von Stall und Düngerstätte eingetrockneten Stallschmutz in der Weise, daß wir eine etwas schwefelsaures Ammoniak enthaltende Nährlösung, sowie mit Ammoniumsulfat und 2 % Kreide versetzte, sterilisierte Erde mit geringen Mengen der genannten Substanzen impften und 5 Wochen später die Zu- oder Abnahmen an Ammoniak- und Salpeterstickstoff ermittelten. Die Lösung enthält 7,05 mg Ammonstickstoff in je 50 ccm, die Erde 21,1 mg Ammon- und 2,3 mg Nitratstickstoff in je 100 g. Die Impfmenge betrug in den Lösungsversuchen 0,1 g, vom Harn wurde jedoch nur 0,05 g zugesetzt. Bei den Erdversuchen gelangte ein 10mal größeres Impfquantum (1,0 bzw. 0,5g) zur Anwendung. Stets wurden 3 Versuchsreihen in Gang gebracht. In der einen wurde das Impfmaterial benutzt, so wie es gewonnen worden war, in der zweiten Reihe wurde ihm eine Rohkultur von Salpeterbakterien hinzugefügt, in der dritten wurden dagegen die Salpeterbakterien dem zuvor im strömenden Dampf erhitzten Rot, Stroh, Harn bzw. Stallschmutz beigemischt. So konnte gleichzeitig festgestellt werden, ob die Nitrifikation etwa durch die im Impfmaterial vorhandenen organischen Substanzen beeinträchtigt würde oder ob denitrifizierende bzw. nitrataffimilierende Bakterien den entstehenden Salpeter wieder beseitigten. Tabelle 2 zeigt die Resultate dieses Versuches.

Vollkommen übereinstimmend erweisen Lösungs- wie Erdversuch, daß nur der Stallschmutz reich an nitrifizierenden Keimen ist; dieses Impfmaterial hat allein eine lebhafte Salpeterbildung hervorgerufen, wie sie in den anderen Fällen nur durch

Tabelle 2.

Impfmaterial	Zu- oder Abnahme mg Stickstoff als	Lösungs-Versuche			Erdb-Versuche		
		Material frisch	M. frisch + Salpeterbakterien	M. sterilisiert	Material frisch	M. frisch + Salpeterbakterien	M. sterilisiert
Rot	Ammoniak	— 0,47	— 6,86	— 6,75	+ 0,2	— 19,4	— 19,3
	Salpeter	+ 0,57	+ 6,07	+ 6,92	+ 0,3	+ 23,1	+ 22,9
Stroh	Ammoniak	— 1,67	— 6,75	— 6,80	— 2,6	— 19,0	— 19,3
	Salpeter	+ 1,12	+ 4,40	+ 5,50	+ 0,3	+ 19,3	+ 12,7
Harn	Ammoniak	+ 0,25	— 6,70	— 6,87	+ 4,7	— 19,3	— 19,3
	Salpeter	+ 0,05	+ 8,10	+ 8,97	+ 0,4	+ 23,7	+ 27,9
Stall- Schmutz	Ammoniak	— 6,75	— 6,60	— 6,80	— 19,3	— 19,4	— 19,1
	Salpeter	+ 4,50	+ 4,55	+ 6,42	+ 24,8	+ 23,8	+ 21,4

Beigabe von Salpeterbakterien zu erzielen war. Unsere Versuche stimmen in dieser Hinsicht mit entsprechenden von Br. Niklewski¹⁾ ausgeführten Prüfungen überein. Auch die am Stroh vorhandenen Keime scheinen eine schwache Nitrifikation eingeleitet zu haben, die aber durch Nitrataassimilation oder Denitrifikation gestört worden ist. Diese beiden durch die organischen Substanzen des Düngers begünstigten Prozesse haben übrigens auch dort, wo der Stallschmutz in nicht erhitztem Zustande der Lösung zugesetzt wurde, die Salpeterzahl unverkennbar heruntergedrückt. Das tritt namentlich dann sehr deutlich hervor, wenn man berechnet, welche Änderungen die Summe aus Ammoniak- und Nitrat-Stickstoff in den einzelnen Versuchen erfahren hat. In Tabelle 3 sind diese Zahlen (mg Stickstoff) zusammengestellt.

Tabelle 3.

Impfmaterial	Lösungs-Versuche			Erdb-Versuche		
	Material frisch	M. frisch + Salpeterbakterien	M. sterilisiert	Material frisch	M. frisch + Salpeterbakterien	M. sterilisiert
Rot	+ 0,10	— 0,90	+ 0,17	+ 0,5	+ 3,7	+ 3,6
Stroh	— 0,55	— 2,35	— 1,30	— 2,3	+ 0,3	— 6,6
Harn	+ 0,30	+ 1,40	+ 2,10	+ 5,1	+ 4,3	+ 8,6
Stallschmutz	— 2,25	— 2,05	— 0,38	+ 5,5	+ 4,4	+ 2,3

Die mit Harn eingeleiteten Versuche haben stets Zunahmen infolge Ammoniakbildung aus dem Impfmaterial ergeben, ebenso Rot und Stallschmutz in den Erdbversuchen. Stroh hat mit einer Ausnahme in der Lösung wie in Erde zu Verringe-

¹⁾ Zentralbl. f. Bakt., II. Abt., Bd. 26, S. 420—422.

rungen der Ammoniak=Salpeterzahl geführt. Daß besonders das sterilisierte Stroh die Nitrat- oder Ammon-Assimilation begünstigte, entspricht den in anderen Versuchen erhaltenen Befunden. Ebenso deutlich wie beim Stroh ist in der Lösung die Depression der Stickstoffzahl beim Stallschmutz.

Gegenversuche in Nitratlösung lieferten ganz analoge Werte. Der in Menge von 8,19 mg je 50 ccm zugelegte Nitratsstickstoff wurde um folgende Beträge (in mg) vermindert oder erhöht:

durch Kot	Stroh	Harn	Stallschmutz
— 0,46	— 2,59	+ 0,57	— 1,26

Ob es sich bei diesen Abnahmen um Denitrifikation oder Nitrataffimilation gehandelt hat, ist aus diesen Versuchen nicht zu erkennen, aber auch nicht von Interesse. Wir haben damit zu rechnen, daß im natürlichen Verlauf der Dinge stets Salpeterbakterien in den Mist gelangen, ebenso sind salpeterzerstörende Organismen stets vorhanden. Sind die Bedingungen im lagernden Dünger derart, daß die Salpeterbakterien eine lebhafte Tätigkeit entfalten können, dann würde auch stets mit entsprechenden Stickstoffverlusten durch Denitrifikation gerechnet werden müssen. Es wird weiterhin darzulegen sein, daß diese Bedingungen bei einer rationellen Düngerpflge nicht gegeben sind. Einstweilen sei nur, zugleich als Ergänzung der soeben besprochenen Befunde, darauf hingewiesen, daß wir nur in sehr locker und bei ausgiebigem Luftzutritt, in relativ dünner Schicht lagernden Mischdünger die Anwesenheit von Salpeterbakterien feststellen konnten. Dagegen waren diese nicht nachweisbar, wenn der Mist während der Rotte der Luft nur wenig ausgesetzt war. Dies gilt sogar für diejenigen Fälle, in denen sie dem frischen Dünger in großen Mengen direkt zugelegt worden waren. Für die Erklärung der Stickstoffumsetzungen im lagernden Stallmist sind diese Tatsachen von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

2. Die Änderungen des Düngers während der Aufbewahrung.

Die nachstehend besprochenen Versuche wurden teils mit Kot-Stroh-Gemisch (hergestellt aus frischem Material im Verhältnis 6 : 1), teils mit Kot-Harn-Stroh-Gemisch (im Verhältnis 42 : 9 : 7), teils mit verdünntem Harn (3 Teile Harn und 1 Teil Wasser) durchgeführt. Die Temperaturen, bei denen der Dünger aufbewahrt wurde, waren 20, 30 und 37° C. In den bei 20 und 30° C geführten Versuchen wurde meist durch täglich ½stündige Lüftung für Gaswechsel gesorgt; ein Versuch (bei 20°) wurde bei vollem Luftzutritt geführt. Die bei 37° aufbewahrten Gemische befanden sich unter vollständigem Luftabschluß.

Die Gefäße wurden, soweit nachstehend nichts anderes bemerkt wird, jedesmal mit 2—3 kg des Düngergemisches oder mit 4—6 kg Harn gefüllt. Kot und Harn wurden auch für diese Versuche direkt bei der Ausscheidung aufgefangen; das Stroh wurde, wenn es sich um den Ausschluß von Salpeterbakterien handelte, zuvor im strömenden Dampfe sterilisiert.

Die Luft passierte vor dem Eintritt in die Gefäße Waschflaschen mit Schwefelsäure, Natronlauge, Schwefelsäure und Wasser, ebenso nach dem Austritt Schwefelsäure, Natronlauge und Schwefelsäure. Um Störungen bei einem nicht selten vor-

kommenden Zurücksteigen der Waschlüssigkeiten zu verhindern, wurden leere Waschflaschen (in umgekehrter Anordnung) eingeschaltet.

Festgestellt wurden 1. die Gewichtsverminderungen der Düngergemische, 2. die Änderungen im Stickstoffgehalte. Der Gesamtstickstoff wurde nach Kjeldahl, der Ammoniakstickstoff mittels Destillation mit Magnesia usta bestimmt. Außerdem wurde auch der lösliche Stickstoff ermittelt. Die Beschreibung des hierbei angewandten etwas umständlichen Verfahrens kann an dieser Stelle füglich unterbleiben, denn die Änderungen im Gehalte an löslichen Stickstoff waren in allen Fällen nicht von wesentlicher Bedeutung und können deshalb hier ebenfalls unerörtert bleiben.

Zweifellos wären gleichzeitig ausgeführte Untersuchungen über den Kohlenstoffumsatz im rottenden Dünger von großem Interesse gewesen. Aus den schon genannten Gründen mußten wir auf deren Ausführung verzichten. Hoffentlich findet diese recht wichtige Frage von anderer Seite bald die nötige Beachtung und Bearbeitung.

In der ersten Versuchsreihe wurden Gemische von Kot + Stroh, von Kot + Stroh + Harn, sowie verdünnter Harn 6 Wochen bei 20° C in 5-Literflaschen aufbewahrt, die täglich gelüftet wurden. Das zur Herstellung der Gemische benutzte Stroh wurde sowohl im keimhaltigen wie im sterilisierten Zustande verwendet. Die Verringerungen der gesamten Masse waren relativ gering, die Zahlen für den Gesamtstickstoff und für den Ammoniakstickstoff zeigten folgende Änderungen in % vom Gesamtstickstoff berechnet:

	Kot + Stroh		Kot + Stroh + Harn		verd. Harn
	Stroh nicht steril.	sterilisiert	Stroh nicht steril.	sterilisiert	
Gesamt-Stickstoff . .	— 7,88	— 7,83	— 3,65	— 5,40	0
Ammoniak-Stickstoff .	+ 2,0	— 2,8	+ 28,2 ¹⁾	+ 30,0 ¹⁾	+ 79,4

Das in den (doppelten) Vorlagen aufgefangene, mit dem Luftstrom aus den Gemischen entwichene Ammoniak entsprach nur rund 1 % des insgesamt verloren gegangenen Stickstoffs. 99 % dieses Stickstoffs sind also in anderer, vermutlich in freier Form entwichen. Diese Stickstoffentbindung fand auch dann statt, wenn durch Verwendung sterilisierten Strohes die Salpeterbildung und damit die Denitrifikation ausgeschlossen war. Ja sie war sogar in dem Kot-Stroh-Harn-Gemisch größer, wenn sterilisiertes Stroh zur Verwendung gelangte. Wie diese Verluste zustande kommen, muß einstweilen dahin gestellt bleiben. Sicherlich ist aber die neuerdings von Miklewski wieder in den Vordergrund gerückte Annahme nicht richtig, daß die während der Düngerrötte eintretenden Stickstoffverluste außer auf Ammoniakverdunstung lediglich auf Denitrifikation zurückzuführen seien²⁾.

¹⁾ Diese Werte entsprechen ca. 75 % des Harnstickstoffs.

²⁾ W. Scheffler hat vor kurzem in einer in den Landw. Jahrbüchern, Bd. 42, S. 429—547 veröffentlichten Arbeit den Nachweis zu führen versucht, daß alle im Dünger tätigen Bakterien den Düngernstickstoff in Freiheit setzen könnten. Die betreffenden Versuche (S. 545—547) wurden derart ausgeführt, daß je ein Kölbchen mit 1 g Mist und etwas Wasser beschickt, nach dem Sterilisieren mit einer Bakterien-Reinkultur geimpft und nach 8 Wochen die Änderungen des Gesamtstickstoffs festgestellt wurden. Die Versuche sind ohne Parallelen durchgeführt und offenbar mit groben analytischen Fehlern behaftet. In 14 Kolben wurden „Abnahmen“ des Gesamt-Stickstoffs um 1,92—36,54 % konstatiert, aber in 23 Kolben „Zunahmen“ um 5,77—37,18 %. Als beweiskräftig können derartige Resultate zweifellos nicht angesehen werden.

Die zweite Versuchsreihe bestätigt und erweitert diese Feststellungen. Es wurde nebeneinander gerottetes Rot-Stroh-Harn-Gemisch aus der ersten Versuchsreihe, sowie frisch bereiteter Mischdünger 6 Wochen bei 30° C aufbewahrt. Das Stroh wurde wiederum teils in unverändertem, teils in sterilisiertem Zustande verwendet. Das gerottete Material und ein Teil des frischen (mit sterilisiertem Stroh bereiteten) Gemisches wurden außerdem mit pasteurisiertem Düngereextrakt und einer Rohkultur von Salpeterbakterien geimpft. Die Substanzverluste waren auch in diesem Falle relativ gering. Die Stickstoffzahlen erfuhren folgende Änderungen (in % des Gesamt-Stickstoffs):

	Gesamt-Stickstoff	Ammoniak-Stickstoff
Frisches Rot-Stroh-Harn-Gemisch, nicht sterilis. Stroh	— 4,6	+ 36,5
desgl. sterilisiertes „	— 9,4	+ 32,8
„ sterilis. Stroh, geimpft	— 9,8	+ 33,1
Altes Rot-Stroh-Harn-Gemisch, geimpft	— 11,3	— 10,9

In den Vorlagen fand sich wiederum nur sehr wenig Ammoniak (weniger als 0,2 % vom Gesamtstickstoff.) Gleichwohl ist speziell in dem mit dem gerotteten Material durchgeführten Versuch der Stickstoffverlust fast ausschließlich der Verringerung des Ammoniakstickstoffs zuzuschreiben. In diesem Dünger war aber auch (infolge der Impfung) Salpeter gebildet worden; hier liegt also ein Fall vor, wo allerdings die Denitrifikation von Bedeutung gewesen sein kann. In dem frischen Rot-Stroh-Harn-Gemisch waren dagegen niemals weder Nitrat, noch nitrifizierende Bakterien aufzufinden. Sofern sie eingeimpft worden waren, sind die Salpeterbildner also zu Grunde gegangen und die Stickstoffverluste können hier wiederum nicht auf Denitrifikation zurückgeführt werden. Beachtenswert ist, daß auch in dieser wie in der ersten Versuchsreihe das Sterilisieren des Strohes die Stickstoffverluste gesteigert hat.

In der dritten Versuchsreihe wurde das der ersten Reihe entstammende gerottete Material in Literflaschen fest eingestampft und bei 37° C unter vollständigem Luftabschluß aufbewahrt. Die Substanzverluste waren hier größer, dagegen die Änderungen im Stickstoffgehalt nur unbedeutend. Analoge Versuche von Sjöllerna und de Kuyter de Wildt haben erwiesen, daß unter diesen Bedingungen nennenswerte Stickstoffverluste jedenfalls nicht auftreten. Wir können dies nur bestätigen.

In der vierten Versuchsreihe wurde abermals ein Rot-Stroh-Harn-Gemisch bei 20° C, diesmal aber bei Luftzutritt (je 500 g Dünger in flachen Glaschalen) aufbewahrt. Das Material wurde z. T. sterilisiert und danach eventuell in verschiedener Weise geimpft. Sowohl die Substanzverluste, wie die Änderungen im Stickstoffgehalt waren hier sehr bedeutend, wie sich aus folgender Übersicht ergibt:

	Substanz- Verluste %	in % v. Ges.-N	
		Ges.-N	Ammon.-N
Nicht sterilisiert, nicht geimpft	— 35,0	— 31,0	— 28,7
„ nicht geimpft	— 27,9	— 16,3	— 20,5
sterilisiert geimpft mit pasteurisiertem Düngereextrakt . .	— 29,2	— 29,3	— 21,0
„ geimpft mit Düngereextrakt + Salpeterbakterien	— 27,9	— 21,4	— 18,2

Die Beweiskraft dieser Versuche leidet daran, daß infolge unzureichender Sterilisationseinrichtungen das sterilisierte Material nachträglich umgefüllt werden mußte,

wobei Fremdinfectionen stattfanden. Infolgedessen traten auch in dem ungeimpften sterilisierten Material üppige Schimmelpilzwucherungen auf. Immerhin fiel die bakteriologische Prüfung am Schluß des Versuches insofern befriedigend aus, als nur in den nicht sterilisierten Gefäßen, sowie in dem einen der beiden nach der Sterilisation mit Salpeterbakterien geimpften Parallelgefäße diese Keime nachgewiesen werden konnten. In den anderen Fällen waren sie nicht zur Entwicklung gekommen; Denitrifikation war mithin ausgeschlossen. In dem sterilisierten, nicht geimpften Gemisch sind die Verlustzahlen für den Ammoniakstickstoff etwas größer als für den Gesamtstickstoff. Es scheint hier in der Tat allein Ammoniakverdunstung im Spiele gewesen zu sein. Die eingedrungenen Schimmelpilze haben nur zu einer geringen Ammoniakassimilation Veranlassung gegeben. In dem mit pasteurisiertem Düngerextrakt geimpften, sicher salpeterfreien Material ist die Differenz zwischen Ammon- und Gesamtstickstoffabnahme wesentlich größer als in den Fällen, wo eventuell Denitrifikation stattgefunden haben kann. Dieses Ergebnis spricht erneut für andere Verlustmöglichkeiten.

Schließlich wurde noch eine fünfte Versuchsreihe in der Weise durchgeführt, daß verdünnter Harn z. B. nach Vermischung mit etwas Stroh, Kot oder Erde 6 Wochen unter Luftabschluß (in Literflaschen) bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurde. Einige ältere Versuche scheinen dafür zu sprechen, daß solche Beimischungen das Auftreten von Stickstoffverlusten (in elementarer Form) begünstigen. Wir waren indessen nicht in der Lage, diese Angaben bestätigen zu können. Die verschiedenen Impfungen blieben ohne jeden Einfluß auf den Stickstoffumsatz. In dem vergorenen Harn fanden sich 90 % des Anfangs vorhandenen Gesamtstickstoffs in Form von Ammoniak vor. Der Rest war wohl größtenteils von den Bakterien und Hefen assimiliert worden, die in Gestalt eines schleimigen Abfalles (meist im abgestorbenen Zustande) den Boden der Versuchsgefäße bedeckten. Der reine, sowie der mit Stroh versetzte Harn zeigte keine auffallende Änderung seiner Farbe. Dagegen rief der Zusatz von Kot bzw. von Erde eine allmähliche fortschreitende Dunkelfärbung der Flüssigkeit hervor, die sich beim Kot von oben nach unten, dagegen bei der Erdimpfung umgekehrt von unten nach oben hin ausbreitete.

3. Die Stickstoffwirkung des Stallmistes.

Unter Verwendung des in den vorstehend besprochenen ersten drei Versuchsreihen gewonnenen, gerotteten Materials wurden einige Gefäß-Düngungsversuche durchgeführt. Auf die je 15 kg Erde fassenden Gefäße entfielen je 1—1½ g Stickstoff. Diese Düngung entspricht ungefähr einer Stallmistgabe von 60 000 kg pro ha. Die Versuche liefen zwei Jahre. Im ersten Frühjahr wurden 10, im zweiten 5 g Kaliphosphat pro Topf gegeben. Angebaut wurden nacheinander: Hafer, Senf, Winterweizen und Raigras.

Tabelle 4 zeigt die prozentische Ausnutzung des in der Düngung gegebenen Stickstoffs (Mittel von je 3 Gefäßen).

Das frische Kot-Stroh-Gemisch hat im ersten Jahre deutlich ertragvermindernd, im zweiten Jahre allerdings positiv gewirkt; immerhin bleibt am Schluß der Versuchs-

dauer ein Minus, das wohl erst im dritten Jahre seinen Ausgleich gefunden haben würde. Bei dem frischen Rot-Harn-Stroh-Gemisch ist die Wirkung (besonders im ersten Jahre) ebenfalls recht gering. Und bei dem Harn wiederholt sich im Prinzip dieser Befund; das unvergorene Material ist gegenüber dem vergorenen abermals deutlich minderwertig.

Tabelle 4.

Düngung		Stickstoff-Ausnutzung				
		Hafer	Senf	Weizen	Raigras	Summe
Rot + Stroh	frisch	— 10,8	— 1,2	+ 8,3	+ 0,5	— 3,2
	6 Wochen bei 20° gerottet	+ 5,4	+ 1,4	+ 9,4	+ 1,1	+ 17,3
Rot + Stroh + Harn	frisch	+ 1,5	+ 4,4	+ 8,0	+ 0,8	+ 14,7
	6 Wochen bei 20° gerottet	+ 17,2	+ 2,4	+ 7,0	+ 0,6	+ 27,1
	6 " " 30° "	+ 19,0	+ 7,8	+ 11,0	+ 1,3	+ 40,1
	12 " " 20 u. 37° "	+ 16,7	+ 2,9	+ 12,4	+ 1,5	+ 33,5
Harn	frisch	+ 24,6	+ 25,3	+ 7,0	— 0,2	+ 56,7
	6 Wochen bei 20° gerottet	+ 35,4	+ 28,3	+ 10,3	— 0,5	+ 73,5

Die Ausnutzung des 6 Wochen bei 20° gerotteten Rot-Stroh-Gemisches ist bereits recht hoch, und sie würde wohl noch um einen ansehnlichen Betrag gestiegen sein, wenn die Versuche hätten länger fortgesetzt werden können, was leider nicht möglich war. Eine Stickstoffausnutzung zu 40 %, wie sie sich für das bei 30° gerottete Rot-Harn-Stroh-Gemisch ergab, darf nach den bisherigen Feststellungen schon als sehr hoch gelten, namentlich mit Rücksicht auf die relativ kurze Dauer des Versuches. 73 % Stickstoffausnutzung beim vergorenen Harn kommt der in Gefäßversuchen sich gewöhnlich ergebenden Ausnutzung des schwefelhaften Ammoniak ungefähr gleich.

Besonders beachtenswert sind aber die folgenden Punkte. Die Wirkung des Harnstickstoffs hat sich bis zur ersten Ernte des zweiten Jahres bereits vollständig erschöpft. Dagegen wirkte der Rot-Stroh-Stickstoff im zweiten Jahre deutlich besser als im ersten; und in den nächsten Jahren würden wohl noch weitere nennenswerte Nachwirkungen zu verzeichnen gewesen sein. Die 40 %, die sich für das Rot-Harn-Stroh-Gemisch im besten Falle herausstellten, entsprechen ungefähr einer Ausnutzung des darin gegebenen Harnstickstoffs zu 75 % und einer Wirkung des Rot-Stroh-Stickstoffes zu 17 %. In den beiden anderen Fällen, in denen die Gesamtausnutzung nur 30 % betrug, ist entweder der Harn- oder der Rot-Stroh-Stickstoff nicht so gut zur Wirkung gekommen, als wenn die flüssigen und die festen Düngersstoffe getrennt zur Anwendung gekommen wären, d. h. die Vermischung hat, wenn auch nicht einen sehr starken, so doch einen deutlich deprimierenden Einfluß ausgeübt.

Mit den frischen Mischdüngern und dem unvergorenen Harn wurden gleichzeitig einige Nitrifikationsversuche in Erde ausgeführt. Die mit je 1½ kg Erde ver-

mischten Substanzen, d. h. Kot-Stroh, Kot-Harn-Stroh und Harn enthielten 75,7, 108,4 bezw. 216,8 mg Stickstoff. Die Wasserkapazität des Bodens wurde zu 70 % gesättigt. Beigaben von Kaliphosphat oder von kohlensaurem Kalk unterblieben, da sie sich bei Vorversuchen für die Nitrifikation in der von uns benutzten Erde nicht als vorteilhaft erwiesen hatten. Nach Abzug der in der ungedüngten Erde gefundenen Mengen von Salpeterstickstoff resultierten nachstehende Zahlen für die innerhalb 6 und 12 Wochen nitrifizierten Anteile am Düngerstickstoff:

	Kot + Stroh	Kot + Harn + Stroh	Harn
Nach 6 Wochen	— 9,1	— 1,2	+ 13,5
„ 12 „	— 31,9	— 3,2	+ 35,4

Die nachteilige Wirkung der nicht gerotteten Düngergemische tritt hier noch weit deutlicher in die Erscheinung als in den (länger dauernden) Gefäßversuchen. Wiederum ist klar ersichtlich, wie in dem Kot-Harn-Stroh-Gemisch die positive Wirkung des Harnes durch die negative des Kot-Stroh-Gemisches aufgehoben wird.

Um schließlich auch noch wenigstens einige orientierende Anhaltspunkte darüber zu gewinnen, in welcher Weise eine verschieden lange dauernde Rottung des Stallmistes dessen Stickstoffwirkung beeinflussen kann, wurden entsprechende Mengen eines harnfreien und eines harnhaltigen Kot-Stroh-Gemisches in Steinguttöpfen fest eingestampft, mit Paraffin (zur Fernhaltung der Luft) bedeckt 1—12 Wochen bei 20° C aufbewahrt und in angemessenen Zeitabständen der Inhalt einiger Gefäße mit Erde vermischt. Auf je 1½ kg Erde entfielen ca. 114—140 mg Düngerstickstoff. Nach 6 und nach 12 Wochen wurde der gebildete Salpeter ausgewaschen und bestimmt. Nach Abzug der aus dem Bodenstickstoff entstandenen Nitratmengen ergaben sich für die verschiedenen Mistproben (in % des in der Düngung zugeführten Gesamtstickstoffs) die in Tabelle 5 zusammengestellten Salpeterzahlen.

Tabelle 5.

Düngung	Dauer des Versuchs	Dauer der Düngerrotte in Wochen							
		0	1	2	4	6	8	10	12
Kot + Stroh	6 Wochen	— 0,7	— 9,7	+ 5,4	+ 17,2	— 4,0	— 1,5	— 5,6	— 9,5
	12 „	+ 18,1	— 4,2	+ 18,8	+ 18,3	+ 11,4	— 5,3	— 5,2	— 9,7
Kot + Stroh + Harn	6 „	+ 4,0	+ 16,8	+ 41,2	+ 57,9	+ 29,6	+ 32,0	+ 25,1	+ 20,1
	12 „	+ 21,6	+ 29,7	+ 25,8	+ 58,3	+ 30,8	+ 19,1	+ 23,8	+ 18,5

Die Unterschiede sind sehr erheblich, jedenfalls viel größer als sie bei der Verwendung eines von vornherein ganz gleichartigen Materials zu erwarten gewesen wären. Lediglich die verschiedene Dauer der Rotte hat es bedingt, daß die Salpeterbildung um 20—50 % differiert. Das sind Ergebnisse, die nach weiterer wissenschaftlicher Durcharbeitung praktisch von sehr großer Bedeutung werden können.

Eine vierwöchige Dauer der Aufbewahrung war im vorliegenden Falle sowohl für das harnfreie, wie für das harnhaltige Kot-Stroh-Gemisch am vorteilhaftesten. Bei Verwendung anderen Materials und bei geänderter Art der Aufbewahrung

(höhere oder niedrigere Temperatur usw.) werden sich andere Zeitmaße als günstiger herausstellen.

Daß die Salpeterbildung in diesen Versuchen meist schon nach 6 Wochen zum Stillstand kam, dürfte in der Hauptsache auf die z. T. sehr starke Nitratanhäufung (bis 160 mg Salpeterstickstoff in 1½ kg Erde) zurückzuführen sein. Der zeitliche Ablauf der Nitrifikation ist zudem in solchen kleinen Erdmengen bekanntermaßen um das Vielfache beschleunigt im Vergleich zur Salpeterbildung im Vegetationsgefäß und ganz besonders im Felde. Bis auf das etwas unwahrscheinliche Resultat, das sich bei der zweiten Prüfung des frischen Rot-Stroh-Gemisches (nach 12 Wochen) herausgestellt hat, stimmen die Ergebnisse dieser Nitrifikationsversuche gut mit denen der Gefäßversuche überein. Aus beiden Versuchsreihen dürfen wir also schließen, daß die Stickstoffwirkung des Stallmistes, außer von seiner Zusammensetzung und der Beschaffenheit des gedüngten Bodens sehr wesentlich abhängt von der Dauer der Rotte und von den Bedingungen, unter denen diese erfolgt.

In den eingangs erwähnten, unter B. Schulzes Leitung durchgeführten Düngungsversuchen werden die in den verschiedenen Fällen verwendeten Stallmistforten zusammen durch folgenden Satz gekennzeichnet: „Der Stalldünger war durchgängig solcher Art, wie er unter gewöhnlichen Verhältnissen gewonnen wird, also „Hofdünger““. Daß es sich aber in Wirklichkeit um sehr verschiedene Stallmistforten gehandelt haben muß, lehrt ihr abweichendes Verhalten zur Genüge. Ermittlungen über die insgesamt vorhandenen Mengen an Stickstoff, Kali und Phosphorsäure haben auch in diesen Versuchen zu keinem zutreffenden Urteile über den Wert des im einzelnen Falle verwendeten Düngers geführt. Als „hauptsächlich wertbestimmend“ sind also diese Bestandteile des Stalldüngers kaum mehr zu bezeichnen. Weit mehr steht dessen Wirkung und damit der wirtschaftliche Wert mit jenen Eigenschaften in engem Zusammenhange, die während der Rotte derart verändert werden, daß nun erst (bei richtiger Leitung dieses Prozesses) der Stallmist seine volle, ihm eigentümliche Wirkung entfalten kann. Jedenfalls sollte bei wissenschaftlichen Versuchen mehr als bisher darauf geachtet werden, in welcher Weise und in welchem Umfange der betreffende Stalldünger gerottet ist. Zur richtigen Deutung der wechselnden Befunde sind derartige Feststellungen unentbehrlich.

Schluß.

Eine der wichtigsten Aufgaben landwirtschaftlicher Versuchstätigkeit muß darin erblickt werden, Mittel und Wege zu finden, die sehr großen Stickstoffverluste, die gegenwärtig während der Aufbewahrung und beim Ausbringen des Stallmistes dessen Wert nur allzu oft außerordentlich beeinträchtigen, zu vermindern und ferner die in ihm enthaltenen Pflanzennährstoffe möglichst vollständig auszunutzen.

Das in manchen Gegenden seit alters her übliche Verfahren, die festen und die flüssigen Auswurfstoffe unserer Haustiere getrennt aufzufangen und zu verwenden, ist neuerdings von verschiedenen Autoren speziell zwecks Einschränkung der Stickstoffverluste empfohlen worden. In der Tat ist es sowohl unter diesem Gesichtspunkte, wie auch im Hinblick auf einen möglichst günstigen Düngungseffekt als durchaus rationell zu bezeichnen. Die gegen dieses Verfahren mehrfach erhobenen Einwände,

die speziell die Schwierigkeit der Aufbewahrung und Verteilung großer Jauchemengen stark betonen, dürften wohl dadurch ihre Erledigung finden, daß es ebenso gut oder sogar noch mit größerem Vorteil möglich ist, die flüssigen Ausscheidungen in Torfmüll aufzufangen und in dieser Form (getrennt vom Kot-Stroh-Gemisch) zu verwenden. Sowohl die Versuche von Liechti und Ritter wie diejenigen R. Heinrichs und D. Meyers haben erwiesen, daß die flüssige Düngung verhältnismäßig leicht zu namhaften Stickstoffverlusten durch Ammoniakverdunstung Veranlassung geben kann. Beim Gebrauch von Torf ist diese Gefahr entschieden vermindert.

Kot und Stroh auf der einen, Harn (gleichgültig ob mit oder ohne Torf) auf der anderen Seite, sind in jeder Hinsicht so wesentlich von einander verschieden, daß ihre getrennte Verwendung durchaus am Platze ist, das um so mehr, nachdem erwiesen ist, daß sie getrennt weniger an Wert verlieren und besser wirken. Der Hauptwert des Kot-Stroh-Gemisches beruht in seinem hohen Reingehalt und in seinem Reichtum an humusliefernden organischen Stoffen. Die düngende Wirkung ist stets gering; die Stickstoffwirkung kann in den ersten Jahren auch im günstigsten Falle nur bis auf etwa 20 % ansteigen. Etwa die Hälfte des Kot-Stickstoffs ist in Form von lebenden und toten Mikroben vorhanden, der andere Teil entfällt auf die unverdaulichen Bestandteile der tierischen Nahrung. Eine rasche Mineralisierung ist in beiden Fällen von vornherein ausgeschlossen. Ebenso können die im Stroh enthaltenen Pflanzennährstoffe nur sehr allmählich von den Mikroben des Düngers und des Bodens abgebaut werden. Im geraden Gegensatz hierzu ist der Harn relativ arm an Keimen und an humusbildender Substanz, dagegen reich an rasch zur Wirkung kommenden Pflanzennährstoffen. Die Vermischung der festen und der flüssigen Ausscheidungen hat zwar zur Folge, daß solcher Stallmist im ersten Jahre oft deutlich besser wirkt als ein harnfreies Kot-Stroh-Gemisch. Aber schon im zweiten Jahre gleicht sich die Wirkung aus und der Vorteil im ersten Jahre ist gewöhnlich sehr teuer erkauft durch größere Verluste beim Lagern des Düngers und durch unvollständige Ausnutzung der im Harn enthaltenen Nährstoffe. Wird der Harn in rationeller Weise (getrennt) verwendet, so wirkt er so gut wie schwefelsaures Ammoniak oder wie Salpeter.

Die während der Aufbewahrung des Düngers eintretenden Stickstoffverluste sind teils auf Verflüchtigung von Ammoniak, teils auf Entbindung von elementarem Stickstoff zurückzuführen. Die Denitrifikation spielt hierbei im allgemeinen keine erhebliche Rolle. Salpeterbildner können sich zwar in jedem Dünger vorfinden. Normalerweise kommen sie aber nicht zu einer nennenswerten Betätigung. Der Mangel an Salpeter macht in der Regel die Denitrifikation entweder von vornherein unmöglich, oder er hält sie doch innerhalb sehr enger Grenzen. Jede Salpeterbildung wird dann so gut wie vollständig unterbunden, wenn der Dünger beim Ausbringen aus dem Stalle nicht, wie es in Deutschland meist üblich ist, in flachen Schichten über die Düngerstätte ausgebreitet, sondern statt dessen in schmalen Streifen innerhalb weniger Tage bis zur vollen Höhe aufgeschichtet und dann mit Erde abgedeckt wird¹⁾. Diese Art der Düngerlagerung ist speziell auch deshalb sehr angezeigt, weil in diesem Falle der verschieden alte Dünger beim Ausfahren besser auseinander gehalten werden kann, als dies sonst möglich ist.

¹⁾ Vergl. Stücker, Frühling's landw. Zeitung 1906, S. 436.

Die Kenntnis des Alters des zur Verwendung gelangenden Mistes ist deshalb von großer Wichtigkeit, weil die Art und die Dauer der Düngerrotte über den Erfolg einer Stallmistdüngung geradezu entscheidet. In unseren Versuchen wurden von dem Stickstoff ein und desselben Düngers unter im übrigen gleichen Bedingungen entweder nur 4 oder aber nicht weniger als 58 % nitrifiziert, je nachdem der Mist im „ungaren“ oder im „garen“ Zustande in den Boden gebracht wurde. Eingehende Untersuchungen über die Düngerrotte müssen sowohl vom wissenschaftlichen wie vom praktischen Standpunkte aus als äußerst wünschenswert bezeichnet werden. Besonders wichtig sind spezielle Forschungen über den Kohlenstoffumsatz im Dünger, denn Menge und Art der vorhandenen Kohlenstoffverbindungen bestimmen zu einem sehr großen Teile, in welchem Umfange die im Stallmist dem Boden zugeführten Pflanzennährstoffe hier zur Wirkung kommen. Wie für die festen Düngerbestandteile ist auch für den Harn eine gewisse „Reifung“, wenn auch nicht von gleich hohem, so doch von wesentlichem Nutzen.

Wenn Justus von Liebig vor reichlich 50 Jahren schrieb: „Ein wahrer Fortschritt in der Agrikultur schien mir nur möglich zu sein durch eine Emanzipation vom Stalldünger“, so war dies für die damalige Zeit sicherlich zutreffend. Für die Gegenwart aber hat ein anderer, ebenfalls vor 50 Jahren von W. Kette aufgestellter Satz volle Geltung, der besagt, daß der Stallmist „nicht ersetzbar“ sei, „weder durch Stickstoffverbindungen in Verbindung mit Mineralsubstanzen, noch durch rein vegetabilische Substanzen“, denn allen diesen Stoffen fehle „die echte Vibrionensäure“. Das (harnfreie) Kot-Stroh-Gemisch, das seiner Natur nach auch unter den günstigsten Bedingungen nur eine verhältnismäßig geringe, dafür allerdings lange andauernde düngende Wirkung auszuüben vermag, gewinnt seine Hauptbedeutung als Humuslieferant und als Bakterienträger. Besonders in dieser Hinsicht, als Impfstoff, kann es bei der Gründüngung von großem Nutzen sein, wie ebenfalls schon durch W. Kette hervorgehoben worden ist. Wenn erst einmal das heute noch die Düngerlehre weithin beherrschende P. Wagner'sche System der „Durchschnittszahlen“ und sogen. „wissenschaftlichen Normalwerte“ durch eine wirklich wissenschaftliche, d. h. die Ursachen der wechselnden Erscheinungen aufklärende Forschung ersetzt sein wird, dann werden wir auch lernen, von Stallmist und von Gründüngung den höchstmöglichen Nutzen zu ziehen. Die Landwirtschaft und die gesamte Volkswirtschaft wird dann nicht mehr durch so enorme Verluste alljährlich geschädigt werden, wie bisher.

Ein Beitrag zur Frage der Keimkraftbestimmung in natürlichen Keimbetten.

Von W. Detken-Schlanstedt.

Daß zum mindesten in sehr vielen Fällen die bisherigen Methoden zur Ermittlung der „Keimfähigkeit“ und „Keimkraft“ des Saatgutes nicht ausreichen und die Heranziehung verbesserter und vervollkommneter Methoden nötig wird, dürfte durch verschiedene Veröffentlichungen und Erörterungen der letzten Zeit zu Genüge erwiesen sein.

Alle bisher in diesem Sinn zur Anwendung gebrachten Methoden laufen darauf hinaus, nicht allein die optimale Keimfähigkeit in den üblichen Fließpapier- und Sandkeimbetten festzustellen, sondern durch Bedeckung des Saatgutes mit einer höheren Schicht des gewählten Keimmediums (entsprechend der Unterbringung bei feldmäßiger Ausaat) und z. T. auch durch Darbietung einer (ebenfalls den natürlichen Verhältnissen mehr entsprechenden) niedrigeren Keimtemperatur die wirkliche „Wachstumskraft“, „Keimkraft“, „Keimenergie“ (im Gegensatz zur optimalen „Keimfähigkeit“) zu ermitteln, wobei zugleich auch eine Beurteilung des Gesundheitszustandes (z. B. Fusariumbefall) möglich wird. Für diese Untersuchungen ist neuerdings die Bezeichnung „Triebkrafts“-Ermittlung in Aufnahme gekommen und in der Tat spielt ja die Feststellung der Auftriebskraft des Keimlings bei diesen Untersuchungen eine hervorragende Rolle. Ich stehe deshalb auch nicht an, diesen Ausdruck beizubehalten, nachdem die Bezeichnung „Keimenergie“ in anderer, aber sehr wenig sinngemäßer Weise mit Beschlag belegt ist. Ich möchte aber doch nicht verfehlen zu betonen, daß m. E. Bezeichnungen wie „Keimkraft“ und „Keimenergie“ die Gesamtheit der hier zu beachtenden Faktoren weit besser umschließen, indem der Wert der Saatware durch alleinige Feststellung seiner „Triebkraft“ nicht erfaßt wird, d. h. also: Die eigentliche „Triebkrafts“-Bestimmung wird immer nur einen Bestandteil einer solchen Keimprüfung bilden, welche für die praktische Bewertung maßgeblich sein soll.

Eine weitere in letzter Zeit mehrfach erörterte Frage ist nun, welches Medium für die betreffenden Untersuchungen am besten heranzuziehen ist. Es liegt ja auf der Hand, daß auch ein einheitliches Keimmedium festgesetzt werden muß, wenn überhaupt Vorschriften für ein einheitliches Verfahren bei solchen Keimprüfungen gemacht werden sollen, und das dürfte doch unbedingt wünschenswert sein.

Es ist nun wohl kaum daran zu zweifeln, daß für solche Zwecke ein „indifferentes“ Keimmedium, wie das von verschiedenen Seiten benutzte Ziegelmehl (Ziegelgrus) oder reiner Flußsand, ihre unbestreitbaren Vorzüge haben und kaum zu umgehen sein werden. Ich habe aber schon wiederholt darauf hinweisen können (ohne dabei irgend etwas für die Bestimmung eines einheitlichen Mediums sagen zu wollen), daß für die hier in Betracht kommenden Untersuchungen sich gewöhnliche Ackererde ebenfalls in sehr guter Weise eignet, und daß sie mit gutem Erfolg z. B. in der Praxis des Saatzuchtbetriebes und in der Landwirtschaft (sowie überhaupt überall, solange noch kein einheitliches Verfahren von den hierfür zuständigen Stellen vorgeschlagen ist), zur Anwendung gebracht werden kann¹⁾.

Ich bin sogar der Ansicht, daß für die Ermittlung des Gebrauchswertes einer Saatware (wenn also nicht ausschließlich wissenschaftlich-theoretische Beobachtungen über Triebkraft zc. sowie pflanzenpathologische Untersuchungen gemacht werden sollen) der natürliche Ackerboden sehr große Vorzüge vor indifferenten bzw. sterilen Medien besitzt. Als Gründe, deren sich gewiß noch mehrere beibringen ließen,

¹⁾ Vergl. Diskussion zu dem Vortrag von Edler in der Frühjahrsversammlung der Saatzuchtabteilung der D. L. G. 1913 (Jahrbuch der D. L. G., 1913) sowie: Detten, Die Ermittlung der Keimfähigkeit und der Keimkraft des Saatgutes, D. L. Pr. 1913, Nr. 24, 25, 27, 28.

führe ich hier nur an, daß die mancherlei chemischen Reaktionen, die der normale Ackerboden (wenn auch in recht verschiedenartiger Weise) darbietet, beim Keimungsverlauf eine nicht außer Acht zu lassende Rolle spielen, und daß ferner, damit gewisse Schwächezustände des Saatgutes sich richtig zeigen können, das letztere auch bei seiner Prüfung mit den zahlreichen Mikroorganismen in Berührung gebracht werden muß, durch welche die junge Keimpflanze nur dann geschädigt zu werden pflegt, wenn vorhandene Schwächezustände den Angriff erleichtern. Und auch derartige Organismen sind nach unseren bisherigen Kenntnissen in allen hier in Betracht kommenden Kulturböden in gewissem Umfange und in einer gewissen Einheitlichkeit vertreten, wenn natürlich auch (ebenso wie bei den chemischen Eigentümlichkeiten) bedeutende Unterschiede überall vor Augen liegen. Aber diese Unterschiede sind — in Anbetracht der gewissermaßen gleichartigen Grundlage — bei weitem nicht so bedeutungsvoll, wie der außerordentliche Unterschied zwischen steriler, toter Keimmasse und lebendiger, von überaus zahlreichen, unserer bisherigen, unvollkommenen Erkenntnis wohl zum großen Teil noch fremden Agenzien beeinflusster Ackerfrume.

Ich will hier nur ein Beispiel anführen:

Ich erhielt von einer Anbaustation eine nicht besonders gut keimende Erbsenprobe, welche (obwohl sie sonst nach den Ergebnissen des Sandkeimbettes nicht unbrauchbar erschien) vom Verkauf ausgeschlossen werden mußte, weil sie im Erdkeimbett durch eine charakteristische Pilzkrankung, die ich für *Pythium* hielt, dezimiert wurde. Um den Pilz sicher zu identifizieren, schickte ich die Probe der Biologischen Reichsanstalt ein und erhielt den Bescheid, daß eine Erkrankung nicht festzustellen sei. Dieselbe Erfahrung, und zwar aus den gleichen Gründen, hatte ich mittlerweile selbst gemacht, als ich die Erbsen in sterilem Ziegelmehl einkeimte, wo sie sich völlig einwandfrei verhielten. Ich habe damals aus Zeitmangel den Fall nicht weiter verfolgt, hatte aber noch die Probe zur Prüfung des Auflaufes im freien Felde auf einem moorigen Sandboden in die Lüneburger Heide, auf Lehmboden nach Westpreußen und auf russische Schwarzerde geschickt. Überall erwiesen sich die in sterilem Boden einwandfreien Erbsen als minderwertig, wie hier in Schlanstedt im Erdkeimbett und im Boden des Zuchtgartens.

Dem immer wiederholten Einwande der großen Verschiedenartigkeit des Keimungsverlaufes in verschiedenen Böden habe ich stets entgegengehalten, daß diese Verschiedenheit zwar selbstverständlich aber angesichts des zu erstrebenden Zieles (die großen Mängel des künstlichen Keimbettes auszuscheiden) doch relativ ohne Bedeutung sei. Ich habe diese Ansicht auch mit praktischen Erfahrungen begründet, aber einen größeren Versuch, um diese Verhältnisse näher zu beobachten, konnte ich erst in letzter Zeit durchführen. Ich will über denselben kurz berichten, nicht etwa in der Meinung, als ob durch denselben irgend eine Frage endgültig entschieden werden könnte, sondern weil ich annehme, daß die Ergebnisse vielleicht in der einen oder der anderen Weise Anregung geben zu weiteren Versuchen ähnlicher Art.

Zunächst beschloß ich, 3 möglichst verschiedene Böden zu prüfen:

1. einen milden, humosen Lehmboden, wie er hier in Schlanstedt zu den Keimversuchen benutzt wird, und den ich kurz als „Lehmboden“ bezeichnen werde. (Da-

mit er sich besser verarbeiten läßt, wird er mit einem geringen Prozentsatz Flußsand vermischt).

2. Einen stark humosen, fast anmoorigen Sandboden aus der Lüneburger Heide, im folgenden als „Humusboden“ bezeichnet.

3. Einen sehr strengen, zähen Keuperton, hier kurz als „Tonboden“ bezeichnet.

Zum Vergleich wählte ich als sterile Nährmedien: 4. reinen Sand, wie er hier zur Bereitung der Sandkeimsteller benutzt wird, und 5. Ziegelgrus, wie er mir vom Kaiser Wilhelms-Institut in Bromberg empfohlen wurde¹⁾.

Neben diesen verschiedenen Bodenarten wollte ich den Einfluß verschiedener Feuchtigkeit beobachten. Ich verwandte den Boden deshalb in 2 Feuchtigkeitsgraden²⁾.

1. 40 % der wasserfassenden Kraft (hier als „trocken“ bezeichnet);

2. 65—70 % der wasserfassenden Kraft (hier als „feucht“ bezeichnet).

Weiter mußte die Bedeutung verschiedener Saattiefe zur Beobachtung herangezogen werden. Es hat sich hier nach den mehrjährigen Erfahrungen des Strube'schen Betriebes im allgemeinen eine Saattiefe von 3 cm als zweckmäßig erwiesen. Ich wählte für die vorliegenden Versuche nun 2 Extreme, eine Tiefe von 4 cm („tief“) und eine solche von 2 cm („flach“).

Schließlich erschien es von Interesse, den Einfluß verschiedener Temperaturen auf den Verlauf der Keimung zu beobachten, und so wurde eine Serie der zu den Versuchen benutzten Kästen mit den laufenden Keimproben im Vegetationshaus beobachtet, die andere wurde ins Freie gebracht, wo nun die Keimung bei fast denselben (allerdings etwas höheren) Temperaturverhältnissen vor sich ging, wie im Ackerboden.

Die Temperaturen wurden an jedem Ort täglich 3mal in vier verschiedenen Kästen festgestellt. In den Gewächshauskästen schwankte die Temperatur zwischen 10 und 16° C, durchweg betrug sie 14—15°, ging an mehreren Tagen aber auch auf 6—8° herab³⁾.

Im Freien zeigte der Thermometer im Keimmedium durchschnittlich 7—10° C. Morgens ging er meistens um einige Grade weiter nach unten, um an sonnigen Tagen mittags einige Male bis auf 12—14° C zu steigen. Am 24.—27. XI. fiel er morgens

¹⁾ Es wurde versäumt, worauf mich Herr Professor Schander nachher aufmerksam machte, einen geringen Prozentsatz von zu großen Bestandteilen (> 3 mm) aus diesem Grus zu entfernen.

²⁾ Die „wasserfassende Kraft“ wurde mit den hier vorhandenen Mitteln in primitiver Weise bestimmt, indem in einem viereckigen, ca. 4 cm Durchmesser haltenden, unten mit feinem Sieb verschlossenen Blechzylinder 500 g Boden mit Wasser übergossen wurden, bis unten das überschüssige Wasser abließ. Dann wurde bis zum völligen Unterbleiben weiteren Abtropfens gewartet und zurückgewogen.

So wurden ermittelt beim Sand: 22 %, Ziegelgrus 35 %, Humusboden 59 %, Lehm- boden 28 %, Tonboden 40 % des wasserfreien Bodens. Dem trockenen Boden wurde eine dieser „wasserhaltenden Kraft“ entsprechende Wassermenge zugesetzt und derselbe dann in die Keimkästen gefüllt. Beim Ton hatte die Bearbeitungsfähigkeit durch den sehr hohen Wasser- zusatz so gelitten, daß er mit trockenerem Boden wieder vermischt werden mußte, damit er überhaupt in leidlicher Weise in die Kästen gebracht werden konnte.

³⁾ Vergl. hierzu die Fußnote S. 172.

bis auf den Gefrierpunkt. In den letzten Tagen des Versuches stieg die Temperatur selten über 7—8° und blieb sogar meistens unter 5°.

Zur Keimprüfung wurden 3 verschiedene Weizenproben herangezogen (vergl. unten).

Die Anordnung und Ausführung des Versuches, dessen Durchführung und Beobachtung in den Händen meines Assistenten, Herrn Hanjen, lag, geschah nun in der Weise, daß in ca. 10 cm hohen, 55 cm langen und 33 cm breiten Holzkästen (sog. Piquierkästen) je 6 Reihen à 50 Körner ausgepflanzt wurden, jede der 3 Weizenproben zweimal, einmal „flach“ und einmal „tief“. Jeder Kasten war in 4 Parallelen vorhanden, von denen 2 im Gewächshaus, 2 im Freien aufgestellt wurden. Da 5 verschiedenartige Bodenarten, jede in 2 Modifikationen (feucht und trocken) an 2 Standorten und in 2 Parallelen geprüft wurden, waren insgesamt 240 Proben à 50 Körner ausgepflanzt.

Die Kästen, welche eine geringe Durchlüftung durch im Boden befindliche Spalten gestatten, wurden bis 1 cm unter den Rand angefüllt, dann wurde auf dem Rand noch ein 1 cm hoher Holzrahmen und auf diesen eine Glasplatte aufgelegt. Dies empfiehlt sich, um rasche Austrocknung und damit Verkrustung zu verhindern. Die Glasplatte wird, um eine zu starke Erwärmung durch Sonnenbestrahlung zu vermeiden, noch mit einer Holzplatte zugedeckt. Glas- und Holzplatte nebst Rahmen bleiben so lange liegen, bis die ersten Keime (bei 2 cm Länge) an das Glas anstoßen. Verkrustung wird auf diese Weise bis nach erfolgtem Durchbruch der Keime vermieden und der Wasserverbrauch ist ein ganz minimaler. Nach erfolgtem Abdecken wird die weitere noch nötige Anfeuchtung durch vorsichtiges Überbrausen gegeben.

Durch mehrmaliges Nachwiegen der Kästen wurde die verdunstete (bis zum Abdecken ganz geringfügige) Wassermenge ersetzt. Im Freien erhielten die Kästen dann die fallenden, zeitweise erheblichen Niederschläge, wodurch natürlich die Unterschiede in der Feuchtigkeit verwischt wurden.

Die aufgegangenen Keime wurden mehrmals gezählt (vergl. Tabelle 2). Als „Beginn des Auflaufs“ wurde das Erscheinen der ersten 3 Keime bezeichnet. Als die Keime reichlich 1 Finger lang waren (im Freien jedoch früher, wie die gewogene Keimmasse (Überzicht 2) zeigt), wurden sie zum Abschluß des Versuches nochmals gezählt, über der Erde abge schnitten und gewogen. Auf das so ermittelte Gewicht der produzierten „Keimmasse“ wird hier bei vergleichenden Versuchen besonderer Wert gelegt (s. unten).

Von fundamentaler Wichtigkeit war es nun, für die Versuche ein geeignetes Saatgut-Material zu wählen. Ich beschränkte mich, um den Versuch nicht allzujehr ausdehnen zu müssen, wie erwähnt, auf 3 Proben (a, b, c):

- a) gewöhnlicher Weizen von guter normaler Keimfähigkeit;
- b) normaler Weizen, der aber verdächtig erschien, bezüglich seiner Keimkraft nicht vollwertig zu sein;
- c) Weizen wie a), aber durch Eintauchen in 5 % Cu SO₄ Lösung gebeizt, im warmen Zimmer auf Filzpapier getrocknet und nach völliger Trocknung im Beutel 3 Wochen aufbewahrt.

Der Wert dieser Proben als Saatgut wird illustriert durch den Feldauflauf. Am 3. XI, einige Tage vor dem Einpflanzen in die Keimkästen (6. XI), wurden von jeder Probe 500 Körner auf 5×15 cm, 2—3 cm tief in normal vorbereitetem Acker und in mit der Hacke gezogenen Rillen ausgelegt. Der Auflauf betrug bis zum 7. Dezember bei

- a) 86 %
 b) 66 %
 c) 36 %
- } (Auflauf außerdem langsamer als bei a und Pflanzen schwächer)

Die Bitterungsverhältnisse¹⁾ waren normale gewesen, die Niederschläge reichlich und der Feuchtigkeitsgehalt der Ackerkrume (20,8 %) hoch.

Dieselben Proben waren zu anderen Zwecken am 16. Oktober in gleicher Weise ausgepflanzt worden. Bei wesentlich wärmerem Boden und bei geringerer Feuchtigkeit (15,1 %) lieferte a: 96 % und b: 72 % Keime; c ist hiermit nicht zu vergleichen, da die Schädigung der Keimkraft in der Hauptsache erst durch das Lagern erfolgte (es keimte damals mit 69 %).

Außerdem war b am 17. X. noch an einer dritten Stelle ausgepflanzt worden, und hier betrug der Auflauf 68 % gegenüber 90 % bei normalem Weizen.

An dem Mindertwert solchen Weizens läßt sich nach diesen verschiedenen Beobachtungen wohl nicht zweifeln.

Zugleich mit der Einpflanzung in die verschiedenen Kästen wurden Keimprüfungen nach den üblichen Keimmethoden vorgenommen.

Die Keimversuche wurden 1. in der Getreidekeimkammer (20° C, konstante Temperatur) und 2. in der Rübensamenkeimkammer (intermittierender Temperatur, 20—30°) und 3. auf einem kälteren Bodenraum (Temperatur 11—13° C) vorgenommen. Die Ergebnisse sind folgende:

Überzicht 1.

Keimversuche im Sandkeimteller und Fließpapier (Mittel von 2 Parallelen).

		Sandteller		Fließpapier	
		Keime nach Tagen		Keime nach Tagen	
		4	10	4	10
Getreide=	a)	96	98	48	98
Keimkammer	b)	96	98	68	96
	c)	42	77	6	56

¹⁾ Es betrug nach den Aufzeichnungen der Wetterwarte im Schlanstedter Zuchtgarten die mittlere Temperatur im Erdboden, 5 cm tief, früh 8 Uhr die Lufttemperatur 10 cm überm Erdboden höchste niedrigste Die Regenmenge (mm)

11—20. Oktober	4,0	18,5	—2,9	6,8
21—31. "	6,7	23,0	—1,5	1,5
1—10. November	6,1	19,4	—2,0	12,0
11—20. "	5,4	14,3	—0,2	17,0
21—30. "	4,2	11,5	—3,4	8,5

		Sandteller		Fließpapier	
		Keime nach Tagen		Keime nach Tagen	
		4	10	4	10
Rübensamen-	a)	90	98	35	95
Keimkammer	b)	100	100	79	98
	c)	63	84	20	67
Ralter	a)	87	99	7	98
Bodenraum	b)	86	95	2	94
	c)	9	63	0	43

Während c sich schon bei diesen Versuchen als durchaus minderwertig erwies, erschienen a und b überall als völlig gleichwertig, und es ergibt sich aus diesen Prüfungen wohl nicht der geringste Anhalt für eine richtige Erkennung des beträchtlichen, aus den Feldversuchen sich ergebenden Minderwerts von b gegenüber a.

Vergleichen wir nun mit diesen Ergebnissen, die Beobachtungen in den Keimkästen mit verschiedenen Böden. Sie sind in Übersicht 2 zusammengestellt.

Im allgemeinen entspricht hier nur die Keimung, welche in den im Freien aufgestellten Kästen gewonnen wurde, gut dem Feldauslauf, während der Aufgang unter den günstigeren Verhältnissen des Gewächshauses bei Probe b im Vergleich zum Feldaufgang noch wesentlich zu günstig ausfällt, wenn auch der Minderwert deutlich erkennbar ist. Der letztere kommt schon in dem durchschnittlich langsameren Erscheinen der Keime zum Ausdruck.

Die Unterschiede zwischen den 3 natürlichen Böden sind im Endresultat keineswegs so große, als man bei der großen Verschiedenartigkeit hätte erwarten können. Auch der sterile Sand zeigt keine prinzipielle Abweichungen, nur der Ziegelgrus erfordert eine besondere Betrachtung. Die in letzterem erhaltenen Ergebnisse schwanken außerordentlich mit wechselnder Saattiefe und Feuchtigkeit. Es scheint, als zeitige eine geringe Saattiefe mit größerer Feuchtigkeit und größere Saattiefe mit geringerer Feuchtigkeit die dem Feldauslauf am besten entsprechenden Resultate.

Offenbar muß bei Anwendung des Ziegelmehls die Ausaat in größerer Saattiefe mit Vorsicht ausgeübt werden, wenn nicht durch Anforderungen an die Triebkraft, die über die Leistungsfähigkeit normalen Saatguts hinausgehen, zu ungünstige Resultate erzielt werden sollen!

Bei den natürlichen Böden und auch beim Sand verzögert eine größere Tiefe wohl das Erscheinen der Keime etwas, trägt aber sonst nur dazu bei, das Ergebnis dem Feldauslauf entsprechender zu gestalten, während das Resultat bei geringer Saattiefe durchweg erheblich zu günstig ausfällt. Wenn also bei Anwendung höherer Temperaturen (die mit Rücksicht auf eine rasche Bereitstellung¹⁾ des Versuchsergebnisses¹⁾ geboten ist) die Keimung gegenüber dem Feldauslauf begünstigt wird, so

¹⁾ Die Bedenken, daß durch derartige Keimmethoden der Abschluß des Versuches sehr lange hinausgeschoben werde, sind nicht von der Hand zu weisen. Es läßt sich aber nach 12–14 Tagen (welche Frist auch bei der Rübensamenprüfung nötig ist) bereits ein durchaus maßgebliches Urteil über die Probe gewinnen.

Überzicht 2.

Auflauf der am 6. November bei flacher (2 cm) und tiefer (4 cm) Saat in mäßig (trocken) und stärker angefeuchteten (feucht) Medien ausgepflanzten Proben. (Die Zahlen sind Mittelwerte aus 2 Parallelen).

			Vegetationshaus.							Freies Feld.						
		Probe	1000 Körnengewicht der eingepflanzten Probe XI	Keimzahl am			Keimmasse am 21. beziehungsweise 28. XI g	Probe	1000 Körnengewicht der eingepflanzten Probe XI	Keimzahl am			Keimmasse am 8. XII. g			
				18. XI.	21. XI.	28. XI.				26. XI.	2. XII.	8. XII.				
				o/o	o/o	o/o				o/o	o/o	o/o				
Sand	trocken	a	47	15	88	92	93	7.9	a	48	26	7	93	93	2.3	
		b	46	16	70	83	83	5.9	b	46	26	3	56	60	0.9	
		c	50	18	14	30	32	1.8	c	46	29	0	19	25	0.5	
		a	48	15	94	95	—	8.3	a	48	22	77	93	93	2.9	
		b	44	15	83	92	—	5.7	b	45	22	50	75	79	1.6	
		c	46	17	27	43	—	1.8	c	49	29	1	18	20	?	
	feucht	a	47	16	94	95	98	9.1	a	47	26	18	91	91	2.3	
		b	46	15	77	86	87	6.2	b	45	26	8	68	71	1.2	
		c	48	17	22	40	44	2.8	c	48	28	0	31	33	0.5	
		a	49	15	96	98	—	9.7	a	47	22	80	90	90	2.6	
		b	44	15	84	90	—	6.6	b	46	24	47	74	75	1.5	
		c	48	16	32	43	—	2.8	c	51	26	7	34	38	0.7	
Ziegelgrus	trocken	a	47	19	1	83	93	5.6	a	49	30	0	46	74	1.1	
		b	47	19	0	63	64	4.0	b	45	30	0	33	53	0.7	
		c	49	20	0	37	51	2.5	c	48	$\frac{1}{12}$	0	4	9	0.1	
		a	49	18	23	97	—	5.1	a	48	27	0	88	90	1.9	
		b	46	17	44	91	—	4.6	b	47	27	0	71	76	1.3	
		c	47	19	1	45	—	2.5	c	51	29	0	34	38	0.4	
	feucht	a	50	18	12	80	82	8.3	a	50	$\frac{1}{12}$	0	36	58	0.7	
		b	47	18	11	50	50	3.7	b	48	$\frac{2}{11}$	0	8	32	0.2	
		c	48	19	1	32	46	2.8	c	47	$\frac{3}{12}$	0	1	7	0.03	
		a	48	17	83	98	—	9.9	a	48	27	3	86	88	2.2	
		b	47	16	70	79	—	7.0	b	49	28	0	70	76	1.4	
		c	47	18	19	58	—	3.3	c	47	29	0	26	33	0.5	
Humus	trocken	a	49	16	84	97	97	7.7	a	49	24	44	88	88	3.6	
		b	45	16	70	83	83	6.5	b	45	24	28	64	64	1.5	
		c	46	17	17	37	46	2.8	c	49	26	4	40	46	0.9	
		a	49	15	93	97	—	8.7	a	49	22	88	94	94	4.4	
		b	47	15	83	86	—	5.9	b	45	22	63	76	76	2.6	
		c	48	17	30	60	—	2.6	c	47	25	17	39	40	1.0	
	feucht	a	51	16	94	97	97	13.5	a	47	24	40	88	92	3.6	
		b	47	15	74	82	84	9.0	b	46	24	25	52	55	1.3	
		c	47	16	28	47	51	5.0	c	48	27	3	32	38	0.7	
		a	48	14	97	97	—	11.7	a	48	22	91	94	94	4.3	
		b	46	14	83	88	—	8.3	b	48	22	56	69	69	2.5	
		c	50	15	37	56	—	3.9	c	47	24	17	44	45	1.0	

		Vegetationshaus.							Freies Feld.												
		Probe	1000 Normgewicht der eingepflanzten Probe	Beginn des Aufganges		Keim- zahl am			Keimmasse am 24. Beobachtungstage 23. XI.	Probe	1000 Normgewicht der eingepflanzten Probe	Beginn des Aufganges		Keim- zahl am			Keimmasse am 8. XII.				
				XI	18. %	24. %	28. %					XI	26. %	2. %	8. %						
							XI	18. %							24. %	28. %		XI	26. %	2. %	8. %
Lehm	trocken	tief	a	49	17	71	92	95	8.2	a	47	24	35	89	89	3.2					
			b	46	17	63	84	87	7.0	b	46	25	26	67	70	1.8					
			c	50	18	14	49	58	4.2	c	48	27	1	28	30	0.5					
		flach	a	50	16	90	94	—	9.4	a	49	22	87	96	96	4.1					
			b	46	16	76	89	—	6.4	b	46	22	63	82	83	2.4					
			c	48	17	21	53	—	2.3	c	44	25	9	39	43	1.0					
	feucht	tief	a	48	16	73	88	88	12.2	a	47	26	12	84	88	3.2					
			b	48	16	66	78	80	9.7	b	51	25	11	66	71	1.7					
			c	47	17	14	33	40	4.3	c	48	26	6	32	34	1.0					
		flach	a	47	14	96	99	—	13.5	a	47	22	78	88	88	4.1					
			b	46	14	84	88	—	8.9	b	49	22	57	77	87	2.8					
			c	46	15	32	47	—	5.1	c	45	24	13	39	42	1.2					
Ton	trocken	tief	a	50	17	25	90	96	6.9	a	46	26	8	93	94	2.9					
			b	47	17	51	81	83	5.7	b	45	24	13	61	64	1.6					
			c	50	18	13	42	54	3.4	c	48	26	4	23	25	0.6					
		flach	a	48	16	86	100	—	7.9	a	48	22	74	97	98	3.9					
			b	48	15	86	96	—	7.0	b	45	22	39	68	72	2.2					
			c	50	17	17	60	—	2.1	c	50	24	15	29	30	0.8					
	feucht	tief	a	49	16	64	93	94	12.2	a	49	25	17	82	84	2.9					
			b	47	16	72	84	84	10.0	b	46	25	17	79	81	2.2					
			c	49	16	17	42	55	5.4	c	47	26	4	31	35	0.8					
		flach	a	50	14	95	98	—	12.8	a	49	22	66	93	93	4.0					
			b	46	14	89	94	—	10.5	b	48	23	49	76	79	2.4					
			c	46	15	42	59	—	5.2	c	47	24	9	33	39	1.1					

scheint das durch Erhöhung der bedeckenden Schicht nach der ungünstigen Seite wieder ausgeglichen werden zu können. — Daß die Keimung beim Tonboden unter der hohen Bodenschicht eine so günstige ist, dürfte z. T. darauf zurückzuführen sein, daß dieser Boden (wenigstens die Serie „feucht“), ebenso wie der Lehm Boden, ziemlich locker in die Kästen eingefüllt werden mußte, wenn man ihn nicht völlig verschmieren wollte.

Die Beeinflussung durch die Feuchtigkeit ist (abgesehen vom Ziegelgrus) bei a eine geringe. Die unbedeutende, zur Keimung nötige Feuchtigkeitsmenge gibt auch der ziemlich trockene Boden leicht her und größer als die Gefahr des Vertrocknens erscheint die, daß bei zu hohem Wassergehalt die Luftzufuhr unterbunden wird.

Eine bessere Übersicht über die Ergebnisse des Versuches gibt Übersicht 3, wo nicht die absoluten Zahlen, sondern das Verhältnis der für b und c gefundenen Werte auf den normalen Weizen a = 100 berechnet, aufgeführt sind. Nur für a sind in Klammern auch wieder die gefundenen absoluten Zahlen hinzugefügt.

Übersicht 3.

Bergleiehende Zusammenstellung der bei Abschluß des Versuches erhaltenen Keimzahlen bezogen auf $a = 100$.

(Die bei a in Klammern angegebenen Zahlen sind die absoluten Werte. Bei den Keimprozenten sind als absolute Werte die bei „Nach“ und „tief“ am gleichen Tage gebildeten Keime angegeben, während die Mittelwerte bei Abschluß des Versuches erhalten sind, der bei der tiefen Einsparung 4 Tage später erfolgte. Deshalb sind bei „tief“ die Keimgewichtszahlen auch absolut höher.)

I. Im Vegetationshaus										II. Im Freien															
				Sand		Ziegelgrus		Humus		Rehm		Ton		Sand				Ziegelgrus		Humus		Rehm		Ton	
				trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht	trocken	feucht
Gelbkeim lauf 16/X 3/XI früh- ere %	Lauf %	fein- feller 4. Zg. %	10. Zg. %	(92)	(98)	(97)	(98)	(97)	(97)	(94)	(99)	(100)	(98)	(93)	(90)	(90)	(88)	(94)	(94)	(96)	(88)	(98)	(93)	(94)	(84)
a	(96)	(86)	(96)	(98)	(97)	(98)	(97)	(97)	(97)	(99)	(100)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
b	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
c	75	77	100	100	92	94	81	89	91	95	89	96	96	85	83	85	87	81	73	86	88	74	85	39	76
a	—	42	44	79	45	44	46	59	62	58	56	46	60	60	22	42	42	38	43	48	45	48	31	42	28
Keimprozent				(95)	(95)	(83)	(80)	(97)	(97)	(92)	(88)	(90)	(93)	(93)	(91)	(74)	(58)	(88)	(92)	(89)	(88)	(94)	(84)	(94)	(84)
4 cm tief				a	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2 cm tief				b	97	92	94	89	91	95	89	96	96	85	83	85	87	81	73	86	88	74	85	39	76
4 cm tief				c	45	44	46	59	62	58	56	46	60	60	22	42	42	38	43	48	45	48	31	42	28
2 cm tief				a	(95)	(95)	(83)	(80)	(97)	(97)	(92)	(88)	(90)	(93)	(93)	(91)	(74)	(58)	(88)	(92)	(89)	(88)	(94)	(84)	(94)
4 cm tief				b	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2 cm tief				c	89	89	69	61	86	87	92	91	86	89	65	78	72	55	73	60	79	81	68	96	66
4 cm tief				a	34	45	58	56	47	53	61	45	56	59	27	36	12	12	52	41	34	39	26	42	28
2 cm tief				b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4 cm tief				c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Keimgewicht				4 cm tief		2 cm tief		4 cm tief		2 cm tief		4 cm tief		2 cm tief		4 cm tief		2 cm tief		4 cm tief		2 cm tief		4 cm tief	
a	—	—	—	(8.3)	(9.7)	(5.1)	(9.3)	(8.7)	(11.7)	(9.4)	(13.5)	(7.3)	(12.8)	(2.9)	(2.6)	(1.9)	(2.2)	(4.4)	(4.3)	(4.1)	(4.1)	(3.9)	(4.0)	(2.9)	(2.9)
b	—	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
c	—	—	—	69	68	94	71	68	71	68	66	89	82	55	58	68	64	59	58	59	68	56	60	39	76
a	—	—	—	22	29	49	33	30	33	24	38	22	40	?	27	20	23	23	23	25	29	21	28	20	28
b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
c	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
a	—	—	—	(7.9)	(9.1)	(5.6)	(8.3)	(7.7)	(13.5)	(8.2)	(12.2)	(6.8)	(12.2)	(2.3)	(2.3)	(1.1)	(0.7)	(3.6)	(3.6)	(3.2)	(3.2)	(2.9)	(2.9)	(2.9)	(2.9)
b	—	—	—	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
c	—	—	—	71	68	71	45	85	67	85	79	84	82	39	52	64	29	42	36	53	53	39	76	28	
a	—	—	—	23	31	45	34	36	37	51	35	50	44	22	22	9	4	25	19	16	31	20	28	28	

Die Zahlen für c geben auch hier ein richtiges Bild über den wahren Wert der Saatware und zwar kommt das Verhältnis bei tiefer Saat besser zum Ausdruck als bei flacher. Es ist hierbei zu berücksichtigen, daß auch die Keimprozentzahlen des Feldaufbaus von b und c noch eine zu günstige Bewertung dieser Saaten ergeben, indem die schwächlichere Entwicklung der Keimpflanzen in den Keimprozenten nicht zum Ausdruck kommt. Würden die Keime abgeschnitten und gewogen (das entspräche also fast den im Freien stehenden Rüsten), so würde wahrscheinlich auch für den Feldaufbau nur ein Verhältnis von 50—60 b zu 100 a resultieren.

Die Keimzahlen (Prozente) für b fallen durchweg (besonders aber bei der zu geringen Bedeckung mit 2 cm Erde) erheblich zu günstig aus und deshalb ist es von ganz besonderem Interesse festzustellen, daß erst die Ermittlung des Gewichtes der produzierten Keimmasse einen dem wahren Werte entsprechenden Anhalt für die Beurteilung gibt und zwar auch schon bei der geringeren Erdbedeckung. Das bestätigt sich in der Praxis der Keimprüfung so regelmäßig, daß es mir immer unverständlich gewesen ist, wie jemand den Wert dieser Ermittlung hat bezweifeln und herabsetzen können, der einmal eine normal und eine schwächlich keimende Saat nebeneinander hat keimen und wachsen sehen¹⁾. Es darf dabei nicht verkannt werden, daß für einen einwandfreien Vergleich der Keimgewichte eine besonders sorgfältige Versuchsdurchführung nötig ist, und daß es sich dringend empfiehlt, bei derartigen Versuchen stets eine geeignete Kontrollsaat zu haben, aber das sind wohl Schwierigkeiten, die ein ernstliches Hindernis nicht bereiten dürften.

Zum Schlusse will ich nochmals betonen, daß ich dem hier beschriebenen Versuch keinerlei maßgeblichen Wert zumeßen will, schon deshalb, weil die geringe Anzahl von 2 Parallelen (wenn diese auch stets sehr befriedigend übereinstimmen), in Verbindung mit der geringen Zahl der eingepflanzten Körner eine (wenn auch den Sachkundigen praktisch nicht gerade störende, so doch dem Auge weniger angenehme) Disharmonie der Resultate zur Folge haben mußte. Auch müssen weitere Versuche naturgemäß mit einer viel größeren Anzahl noch verschiedenartigerer Saatgutproben angestellt werden.

Trotzdem glaube ich aber den Versuch wohl anführen zu können, als eine Bestätigung meiner Ansicht, daß bei sachgemäßer und zweckmäßiger Anordnung auch natürliche Erdböden als durchaus brauchbare Medien für Versuche zur Ermittlung der wahren Keim- und Triebkraft des Saatgutes angesehen werden können. Und das ist für sehr mannigfache und vielseitige Verhältnisse der praktischen Saatgut-Behandlung und -Beurteilung nicht ohne Bedeutung!

¹⁾ Die hier zu Tage tretenden Unterschiede können sich zwar im Vegetationshaufe bald verwachsen, wie überhaupt Unterschiede bei der Keimung sich später oft ausgleichen (vergl. z. B. die relativ günstigen Keimzahlen von b und c bei der späteren Feststellung), aber das ist dann schon nicht mehr ein Produkt der Keimung, sondern der günstigen Wachstumsverhältnisse, die im Gewächshause immer besonders gute sein werden, während unter ungünstigen Verhältnissen des Feldes sehr oft das Gegenteil eintreten wird. — Man soll deshalb den Abschluß des Versuches nicht zu weit hinausschieben, obschon andererseits auch im Interesse eines sicheren Vergleiches die Gewinnung einer möglichst großen Keimmasse erwünscht ist.

Zur Stickstoffsammlung bei dauerndem Roggenanbau.

Von Dr. Paul Ehrenberg, Professor an der Universität Göttingen.

Einige Bemerkungen im Heft 23 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift, Seite 238, nötigen mich zu folgenden Klarstellungen für den Leser:

1. Auf meine Schlüsse bezüglich der Bedeutung vorangegangener Stallmistdüngungen wird nur insofern eingegangen, als dagegen Julius Kühn's Autorität ausgespielt wird. Desselben Julius Kühn, von dem dann zwei Seiten später, — nicht von mir, — gesagt wird, daß „leider sein Halle'scher Dauerversuch in bezug auf Genauigkeit und Vollständigkeit der wissenschaftlichen Einzelheiten so viel zu wünschen übrig lasse, daß . . .“.

2. „Behalten wir den engen Zusammenhang im Auge, der zwischen Ruß-, Säure- und Ammoniakgehalt des Regenwassers besteht“ . . . Zur Kennzeichnung dieses „engen“ Zusammenhanges verlohnt es sich, zu den in jenen Bemerkungen herausgegriffenen Werten über den Zusammenhang von freier Säure, Ammoniak, bezw. Stickstoff, und Ruß die folgenden hinzuzusetzen, die in der gleichen Abhandlung stehen:

Probe	Gehalt an	Teer	Ruß	freier Säure	Stickstoff ¹⁾
2		69	841	90	18,4
3		149	305	30	18,4
oder					
8		28	183	8	10,2
10		14	27	0	7,8

Man kann hiernach wohl ermessen, daß der „enge“ Zusammenhang zwischen der Menge an den verschiedenen Rauchprodukten im aufgefangenen Regenwasser besonders „Ruß, Säure und Ammoniak“, nur ein außerordentlich loserer ist.

3. Wenn man die hier besprochenen Bemerkungen liest, so erhält man den Eindruck, als sei der von mir herangezogene Durchschnittswert des dortigen Regenfalls nur in einer statt mit Luft, mit Steinkohlenrauch erfüllten, von Teer und Säure triefenden Gegend erhalten. Doch wird in der englischen Abhandlung²⁾ darauf hingewiesen, daß der nördliche und östliche Teil der Stadt Leeds mit einer ungeheuren Fläche rein landwirtschaftlicher Gegend verschmilzt. Auch sonst erscheint folgendes zu beachten: Das Versuchsgut der Universität Leeds, Manor Farm in Warforth, liegt etwa 9 1/2 Kilometer³⁾ von Leeds entfernt. Hier, wo den dortigen Landwirten wohl in ähnlicher Weise wie in Halle Versuche vorgeführt und die Ergebnisse der Forschung näher gebracht werden, wird auch ein argwöhnischer Leser nicht wesentlich andere Gehalte der Luft an Ruß, Teer und Säure annehmen, als etwa auch in Halle. Denn auch die englischen Landwirte würden es doch wohl gemerkt haben, wenn ihre Felder durch Ruß und Säure schweren Schaden litten, und ihr Versuchsgut nicht ausgerechnet dorthin verlegt haben. Nun belaufen

¹⁾ in englischen Pfunden pro acre, da es sich nur um einen Vergleich handelt. Vgl. Crowther und Huston, Journal of agricultural science, 4, 34, (1911/12).

²⁾ Ebenda, 37.

³⁾ Die British mile zu 1609,33 Meter gerechnet. Genau sind es 9629 Meter.

sich die auf diesem englischen Versuchsgut 9 1/2 Kilometer von Leeds erhaltenen Stickstoffwerte im Regen für Jahr und Hektar auf 11,131 kg, die von mir für Leeds benutzten Werte sind aber mit 15,568 kg für Jahr und Hektar nur ein wenig mehr als zwei Pfund Stickstoff für den Morgen höher, als auf dem englischen Versuchsgute¹⁾, das wohl nicht derart von Teer und Säure überzogen sein dürfte.

Mit anderen Worten, auch dort, wo englischer landwirtschaftlicher Versuchsbetrieb fast zehn Kilometer von einer großen Industriestadt entfernt stattfindet, zeigt das Regenwasser hohe Stickstoffgehalte. Da nun aber der Versuchsbetrieb in Halle, wie ich früher ziemlich eingehend ausführen konnte, in unmittelbarer Nähe einer in den letzten dreißig Jahren stark herangewachsenen Industriestadt liegt, und da weiter für ihn im Gegensatz zu Leeds Braunkohlenverwendung eine Rolle spielt, deren Bedeutung durch den vermeintlichen, soeben gekennzeichneten „engen“ Zusammenhang zwischen Ruß-, Säure- und Ammoniakgehalt des Regenwassers auch für den Leser noch nicht erledigt sein dürfte, so bleibt nach meiner, natürlich subjektiven Ansicht das früher Gesagte bestehen.

4. Wenn „leider der Hallische Dauer Versuch in bezug auf Genauigkeit und Vollständigkeit der wissenschaftlichen Einzelheiten viel zu wünschen übrig läßt,“ wozu dann soviel Bemühungen, ihn zu retten? Er wird dann gewiß auch mit anderen Versuchen zusammen nicht zur Ableitung von wissenschaftlichen Schlüssen dienen können. Meines Wissens wenigstens pflegen wissenschaftliche Kreise einen so gekennzeichneten Versuch als nicht beweiskräftig abzulehnen. Das ist ja aber gerade das, was ich in meiner Abhandlung zu erreichen suchte. Genau so würde man auch bei wissenschaftlicher Diskussion eines Düngungsversuches, oder dergleichen, zu verfahren haben. Versuche, die offen als unzureichend hingestellt werden, können auch anderen, vielleicht besseren Versuchen kaum als Stütze dienen.

5. Wozu die Anstrengung, mit Mühe nachzuweisen, daß bei dem Hallenser Versuch eine Stickstoffbindung „innerhalb relativ enger Grenzen“ stattgefunden haben kann? Ich habe diese Voraussetzung ja selbst gemacht²⁾, um im Anschluß daran festzustellen, daß die Stickstoffsammlung auch dann praktisch völlig bedeutungslos gewesen sein müßte. Soll man etwa eine Stickstoffsammlung „innerhalb relativ enger Grenzen“ jetzt als praktisch bedeutungsvoll ansehen? Der Leser wird selbst die Antwort darauf finden.

6. Ich betone nochmals, daß ich in meinem ganzen, hier zur Rede stehenden Aufsatz stets nur von dem Versuch in Halle gesprochen habe, ohne nun in Anlehnung an ihn zur Frage der Stickstoffsammlung im allgemeinen Stellung zu nehmen. Das konnte der Leser nicht übersehen.

Zu weiteren Ausführungen, die zum Teil bereits Gesagtes wiederholen würden, sehe ich keine Veranlassung. Möge nun der aufmerksame Leser selbst vergleichen und prüfen. — Auch kann man ja niemand hindern, in der von ihm bevorzugten Art und Weise literarische Fehden zu führen. Man verzichtet dann nur in manchen Fällen auf weitere Beteiligung.

¹⁾ Diese Daten habe ich bereits in meiner ersten, diesbezüglichen Abhandlung angeführt.

²⁾ Diese Zeitschrift 62, 459, (1913).

Allgemeine Rundschau.

Pflanzenzucht.

Untersuchungen an Weizen- und Dinkelähren als Beitrag zur genauen Charakterisierung der Sorten wurden von Dr. W. Kondo aus Tokio in der Saatuchtanstalt Hohenheim angestellt. Sie führten nach dem Berichte in den Landw. Jahrbüchern XLV. Band, Heft 5, zu folgenden Ergebnissen des Baues der Ähren und der Körner des Weizens:

1. Bei dem gemeinen Weizen haben die mitteldichten Ähren immer das höchste Ährengewicht, das höchste Korngewicht der Ähren, und das höchste Tausendkorngewicht; die dichten Ähren sind in Bezug auf diese Eigenschaften geringer und die lockeren Ähren noch geringer.

2. Bei dem dichtährigen Weizen ist das Fallen des Korngewichtes gegen die Spike stärker als bei den mitteldicht- oder lockeährigen Weizen. Bei den dichten Ähren ist das Korngewicht also ungleich und zwar sind im oberen Teil der Ähren die Körner weit kleiner als im unteren. Bei den mitteldichten und lockeren Ähren ist das Korngewicht verhältnismäßig gleich.

3. Im allgemeinen sind die dichten Weizenähren sehr kurz, haben aber viele Ährchen; die lockeren Ähren sind lang, haben aber wenig Ährchen; die mitteldichten Ähren sind mäßig lang und haben mittlere Anzahl von Ährchen.

4. Die beste Ährenform des gemeinen Weizens ist nicht die dichte Keulenform, sondern die mitteldichte Parallelform.

5. Die Sommerweizen sind im allgemeinen ertragsärmer als die Winterweizen, insbesondere sind bei den Sommerweizen das Ähren-, Gesamtform- und Tausendkorngewicht, die Ährchen- und Kornzahl im allgemeinen viel geringer als bei den Winterweizen.

6. Die Ähren der Spelzweizen sind viel länger, schlanker und lockerer als die der Winter- und Sommerweizen; bei den Spelzweizen ist die Dicke der Ähren größer als die Breite, was bei den Ähren von Winter- und Sommerweizen umgekehrt ist. Das Ähren- und Korngewicht des Spelzweizens ist fast das gleiche wie bei den Sommerweizen, aber viel geringer als bei den Winterweizen. Die Kornzahl des Dinkels ist viel geringer als die des Winter- und Sommerweizens. Das Tausendkorngewicht des Dinkels aber ist viel größer als das von Sommer- und selbst das von Winterweizen.

7. Der Bau der Weizenähren ist je nach den Sorten verschieden. Um von jeder Sorte den Bau einzeln zu bestimmen, muß man nicht nur die Ährenform und -länge, Ährendichte, Körnerdichte usw., sondern auch die Ährenanalyse durchführen und den inneren Bau der Ähre genau untersuchen. Die Ährenbilder bzw. Zahlenbilder sind am besten geeignet, den Ährenbau klar zu machen. An den Ährenbildern kann man die verschiedene Beschaffenheit der Ähre sehen.

8. Die Zone der schwersten Körner der Ähre ist je nach den verschiedenen Sorten a) in dem mittleren Drittel, b) an der Grenze zwischen dem mittleren und unteren Drittel, c) im mittleren und unteren Drittel, d) manchmal auch im oberen Drittel der Ähren. Bei den dichten Ähren ist die genannte Zone meistens an der Grenze zwischen dem unteren und mittleren Drittel der Ähre, bei den mitteldichten und lockeren Ähren im mittleren Drittel.

9. Bei den Winterweizen ist die Zonenlage der schwersten Körner je nach den Sorten sehr verschieden und fast niemals im oberen Ährendrittel, bei den Sommerweizen ist sie meistens in der Mitte oder in der oberen Hälfte der Ähre, beim Dinkel größtenteils in der Ährenmitte und sehr selten im oberen Ährendrittel.

10. Die Zone der schwersten Ährchen bzw. des höchsten Gesamtformgewichtes ist nach den verschiedenen Sorten an verschiedenen Stellen, sie liegt a) in dem mittleren Drittel, b) in dem mittleren und unteren Drittel, c) an der Grenze zwischen dem mittleren und unteren Drittel, d) manchmal auch in dem unteren Drittel, aber nie im oberen Drittel der Ähre. Die Zone der schwersten Ährchen und die der schwersten Körner fallen meistens zusammen, aber nicht immer; wenn nicht, dann liegt die Zone der schwersten Ährchen immer tiefer als die der schwersten Körner.

11. Bei den dichtährigen Sorten ist die Zone der schwersten Ährchen größtenteils in der unteren Ährenhälfte, bei den mitteldichten und lockeährigen meistens in dem mittleren Drittel der Ähre.

Die Winterweizen zeigen diese Zone von unten bis zur Mitte der Ähre an verschiedenen Stellen, die Sommerweizen- und Dinkelsorten hingegen meistens in dem mittleren Ährenmittel.

12. Die untere Hälfte der Ähre hat bei den verschiedenen Sorten der Winterweizen fast immer die größere Summe der Korngewichte, die größere Anzahl der Körner und das größere Einzelkorngewicht. Bei den Sommerweizen und den Dinkeln ist die Summe der Korngewichte, die Kornzahl und das Einzelkorngewicht manchmal in der unteren, manchmal aber auch in der oberen Hälfte der Ähre größer. Die Kornverteilungsverhältnisse in der oberen und unteren Hälfte der Weizenähren stehen im Zusammenhang mit der Ährenform und den Sorten, Kondo glaubt, daß hier eine Sorteneigentümlichkeit vorliegt.

13. Im allgemeinen kann man feststellen, daß bei den Winter- und Sommerweizen und Dinkelsorten die Anzahl der Körner in einem Ährchen und das durchschnittliche Korngewicht in dem mittleren Drittel der Ähre am höchsten sind. Das Verhältnis zwischen dem untersten und obersten Drittel ist nicht feststehend und je nach den Sorten und Arten verschieden. Bei den Winterweizen ist im allgemeinen das unterste Drittel dem obersten in jeder Hinsicht überlegen; bei den Sommerweizen ist die Kornzahl in dem oberen und das Einzelkorngewicht in dem unteren Drittel am geringsten. Bei dem Dinkel ist die Kornzahl in dem unteren und das Einzelkorngewicht in dem oberen Drittel am geringsten. Das Verteilungsverhältnis der Körner in den Ähren bildet eine Sorteneigentümlichkeit.

14. Die Körnigkeit und das Einzelkorngewicht sind, wie bei 13, in dem mittleren Drittel am höchsten und in dem unteren und oberen geringer. Die Zu- und Abnahme der Körnigkeit und des Einzelkorngewichtes von unten bis zur Spitze der Ähren sind nicht gleichmäßig, und das Verhältnis zwischen der Körnigkeit und dem Einzelkorngewicht ist kein feststehendes.

15. Bei den Winterweizen ist die Kornschwereverteilung in den beiden Seiten der Ährenspindel sehr oft verschieden. Die linke Seite der Ährenspindel — auf der linken Seite steht das zweitunterste Ährchen — ist besser entwickelt als die rechte Seite und das untere Viertel links hat die größte Kornzahl, sowie das größte Gesamt- und Einzelkorngewicht. Bei den Sommerweizen- und Dinkelsorten gibt es kein bestimmtes Verhältnis zwischen der linken und rechten Seite der Ähre.

16. Mit dem Ährengewicht variiert im allgemeinen gleichsinnig die Spindellänge, ebenso die Kornzahl, sowie das größte Gesamtkorngewicht und das Tausendkorngewicht, aber die Ährendichte gegensinnig, ebenso die Anzahl der tauben Ährchen in dem unteren Teil der Ähre. Die Korrelation zwischen dem Ährengewicht und der Ährenzahl, sowie der Korndichte, ist nicht feststehend. Es ist also unzweckmäßig, danach zu streben, die Weizen nach der Richtung der höheren Ährendichtigkeit zu züchten, dagegen ist es sehr wichtig, hierbei den schlechten Ansaß im unteren Teil der Ähren zu beseitigen.

17. Die Weizenkörner haben verschiedene Farbe. Die Farbe beruht hauptsächlich auf dem Pigment der Samenschale und erst in zweiter Linie auf der Mehligkeit und Glasigkeit. Die Kornfarbe ist von verschiedenen Bedingungen abhängig, man kann aber Weiß und Rot als Grundfarben, die Sortenmerkmale bilden, annehmen. Innerhalb einer Ähre ist die Kornfarbe ganz einheitlich.

18. Die Form der Winter-, Sommerweizen- und Dinkelförner ist je nach der Sorte im Längsschnitt elliptisch, länglich-elliptisch, kurzelliptisch oder spindelförmig, in dem in halber Höhe geführten Querschnitt fast kreisförmig, nierenförmig, dreieckig oder herzförmig. Auf der Bauchseite des Kornes ist eine Längsfurche. In der Längsfurche ist oft eine in das Innere des Kornes bis zur Mitte einbringende Vertiefung. Nach Kondo's Ansicht ist die Form des Vollkorns und die An- und Abwesenheit der Vertiefung in der Längsfurche auf der Bauchseite als ein Sortenmerkmal anzusehen.

19. Das Weizenkorn ist bekanntlich am Scheitel behaart, sonst kahl. Die Haare der untersuchten Winter- und Sommerweizen sind dickwandig, englumig, gerade und die Länge ist nach den Sorten verschieden. Die Haare des Dinkels sind relativ dünnwandig, weitleumig, oft gewunden und die Länge ist größer als bei dem gemeinen Weizen. Die Länge der Haare ist ein Sortenmerkmal.

20. Die Größe und das Gewicht der Weizenkörner sind je nach den Sorten verschieden und im allgemeinen sind die Winterweizenkörner schwerer und größer als die Sommerweizenkörner. Die Dinkelförner sind bekanntlich viel größer und schwerer als die Körner des gemeinen Weizens. Nach Kondo's Ansicht gelten die Größe und das Gewicht der Weizenkörner bis zu einem gewissen Grade als ein Sorten- und Artenmerkmal.

21. Die Mehligkeit und Glasigkeit der Weizenkörner sollten als ein Sortenmerkmal gelten, trotzdem die Eigenschaft nicht unveränderlich ist. Bei den untersuchten Winterweizen haben die meisten Sorten halb mehlig, halb glasig Körner, bei den untersuchten Sommerweizen haben die meisten Sorten ganz glasig oder vorwiegend bis fast glasig Körner, und bei den untersuchten Spelzweizen häufiger glasig als mehlig. Bei den dichtährigen gemeinen Weizen haben die meisten Sorten halb mehlig, halb glasig bis ganz mehlig und bei den lockährigen halb mehlig, halb glasig Körner. Bei den mitteldichtährigen Sorten fand sich kein feststehendes Verhältnis.

22. Die Fruchtschale von Triticum-Arten besteht aus 4 Schichten, und zwar a) der Epidermis, b) der Mittelschicht, c) der Querszellen-schicht und d) der Schlauchzellen-schicht. Die Mittelschicht ist ein wichtiges Merkmal für die Arten- und Sortenbestimmung, und zwar ist die Reihenzahl der dickwandigen, epidermisähnlichen Zellen in der Mittelschicht je nach den Arten und Sorten verschieden; z. B. bei Triticum vulgare je nach den Sorten eins oder zwei, bei Triticum spelta gewöhnlich Null, manchmal aber eins. Die anderen drei Schichten und zwar die Epidermis, die Querszellen-schicht und die Schlauchzellen-schicht sind nicht als Sorten- und Artenmerkmale anzusehen. Die Samenschale ist je nach den Sorten weißgelb, braun, rötlich-braun oder braunrot, sie entspricht der Kornfarbe und gilt als ein Sortenmerkmal.

Düngung.

Über den Einfluß von Kali und Phosphorsäure auf die Qualität von Braugerste hat Dr. Schülzstein Untersuchungen angestellt, über die er in den Landw. Jahrbüchern XLV. Band, Heft 5 berichtet. Sie ergaben im wesentlichen folgendes:

1. Der zu den Versuchen benützte Boden erwies sich in allen Fällen für eine Phosphorsäuredüngung dankbar; sie führte zu einer gesteigerten Kali- und Stickstoffausnutzung. Ein wesentliches Bedürfnis für Kali trat in den Fällen mittlerer und starker Phosphorsäuredüngung ein.

2. Die Kaliphosphatdüngung brachte in allen Fällen eine Ertragssteigerung.

3. Die Anwendung des 40%igen Kalis und des Superphosphats als Kopfdünger zeigte sehr gute Wirkung.

4. Der Eiweißgehalt wurde durch die Kali-Phosphorsäuredüngung vermindert; seine Abnahme hielt gleichen Schritt mit der Zunahme der Erträge.

5. Der Trockensubstanzgehalt stieg mit vermehrter Kali-Phosphatdüngung fast regelmäßig, unabhängig vom Ertrag. Ob es sich hierbei nur um einen höheren Reifegrad der besser ernährten Gerste oder um eine stärkere Ablagerung von Kali und Phosphorsäure in den Körnern handelt, wurde nicht entschieden. Eine Luxusaufnahme bei den Parzellen stärkster Kalidüngung zusammen mit Phosphorsäure, wo eine Ertragssteigerung gegenüber der mittleren Kalidüngung nicht mehr stattfand, ist zu vermuten.

6. Nicht regelmäßig, aber in der Mehrzahl der Fälle, erlitten auch Tausendforngewicht, Sortierung und Spelzenanteil eine Verbesserung.

7. Mit zunehmendem Tausendforngewicht steigt im allgemeinen auch die Sortierungssumme I und II; das Spelzengewicht bewegt sich in entgegengesetzter Richtung.

8. Auf Keimkraft und besonders auf Keimenergie wirkte die Kali-Phosphatdüngung, wenn auch nicht stark, so doch merkbar verbessernd ein.

9. Die Kali- und phosphorsäuregedüngten Gersten hatten fast durchweg eine kanariengelbe Farbe.

10. Mitthin zeigte sich bei der Bonitierung der Gersten als Gesamtergebnis eine durchgängige Qualitätsverbesserung durch die Kali-Phosphatdüngung.

Für die Düngung der Braugerste ist daher folgender Grundsatz aufzustellen: Zur Erzielung einer Qualitätsware muß der Stickstoff im Minimum vorhanden sein; durch Unterlassung der Stickstoffdüngung und eine überhörsige Düngung mit Kali und Phosphorsäure ist dies am sichersten zu erreichen. Man wird aber im Interesse hoher Ernten auf eine Stickstoffdüngung nicht immer verzichten können oder wollen. Höchster Ertrag und beste Qualität sind nicht vereinbar; doch gibt es eine Grenze, bis zu der eine Ertragssteigerung durch Stickstoffdüngung ohne Qualitätsverschlechterung möglich ist. Die Erreichung dieses Ziels, höchstmöglicher Ertrag bei bester, mindestens aber gleichbleibender Qualität, ist im wesentlichen von der Kali-Phosphatdüngung abhängig. Sie ist also ein Mittel zur Erlangung hoher und guter Ernten.

Bodenkunde.

Über die Wirkung des Mangans bzw. Aluminiums auf das Pflanzenwachstum hat Prof. Dr. Th. Pfeiffer-Breslau in Gemeinschaft mit Dr. Bland weitere Versuche ausgeführt, über die in den Landw. Versuchstationen, Band LXXXIII., Heft 3 und 4 berichtet wird.

Die Ergebnisse der Versuche lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1. Manganosalze haben eine geringe Vermehrung der Trockensubstanzproduktion verursacht; die organische Substanz der Pflanze ist bei diesen Mehrerträgen sicherlich in ganz überwiegendem Maße beteiligt.

2. Zur Erzielung der Höchstwirkung sind sehr bedeutende Mengen Mangan, wenigstens in Form der schwerer löslichen und billiger beschaffbaren Manganverbindungen — hier speziell MnCO_3 — erforderlich, sodaß die wirtschaftliche Bedeutung einer Mangandüngung nach wie vor höchst zweifelhafter Natur zu sein scheint.

3. Aluminiumsulfat, in minimalen Mengen neben geringen Mengen Manganulfat angewandt, hat eine unbedeutende stimulierende Wirkung zu äußern vermocht, die aber infolge der dieser Zahl anhaftenden wahrscheinlichen Schwanfung noch als fraglich bezeichnet werden muß. Ein Zusatz von größeren Mengen Al zum MnSO_4 hat schneller zu einer Verminderung der Ertragssteigerung geführt, als entsprechend große Mengen des reinen Manganosalzes dies zu tun vermochten. In Übereinstimmung hiermit haben die von anderer Seite ausgeführten Untersuchungen für die schädliche Wirkung des Aluminiumsulfates eine sehr niedrige Grenze ergeben.

Die Versuche sprechen daher nicht für die von Stoklaja gemachte Beobachtung, wonach die schädliche Wirkung eines Manganosalzes durch Beigabe eines Aluminiumsalzes aufgehoben oder sogar ins Umgekehrte verwandelt werden soll.

4. Mangan bzw. Aluminium haben in denjenigen Fällen, in denen sie auf die Pflanzenproduktion günstig zu wirken vermochten, eine geringe Mehraufnahme von Nährstoffen aus dem Boden im Gefolge gehabt, die eine ungezwungene Erklärung in dem absolut höheren Wasserverbrauch der Pflanzen findet.

5. Die relative, auf das Gramm Trockensubstanz bezogene, Wasserdampfabgabe der Pflanzen hat unter der Einwirkung der Mn- bzw. Al-Salze eine unverkennbare Abnahme erfahren, die mit der hauptsächlich in den Blättern stattfindenden Ablagerung des Mangans in Zusammenhang stehen dürfte. Ob bestimmte Beziehungen zwischen dieser Wassereriparnis und der günstigen Wirkung fraglicher Salze auf die Trockensubstanzproduktion bestehen, ist nicht zu entscheiden.

Literatur.

Landlexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Herausgegeben von Konrad zu Putlitz und Dr. Lothar Meyer. 5. Band. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. Preis geb. M. 20.—.

Für den erschienenen fünften Band können wir dieselben empfehlenden Worte wiederholen, mit denen wir die Anzeige des Erscheinens der früheren Bände begleiteten. Das Lexikon ist ein reich ausgestattetes Nachschlagewerk, das über alle mit Landwirtschaft und ländlichem Leben in Beziehung stehenden Fragen sichere Auskunft gibt.

Kosmos, Handwörter für Naturfreunde. Herausgegeben und verlegt vom Kosmos, Gesellschaft für Naturfreunde. Franck'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart. Der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen kostet M. 4.80.

Diese trefflichen monatlichen Veröffentlichungen reich illustrierter populärer naturwissenschaftlicher Abhandlungen seien unsern Lesern wiederholt angelegentlich empfohlen.

Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Herausgegeben vom Vorstande. Band 28. 3. Lieferung. (1. Oktober 1913). Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft.

Die 3. Lieferung des Jahrbuches enthält die sachlichen Berichte über die verschiedenen Teile der Straßburger Ausstellung und über die mit ihr in Zusammenhang stehenden Unternehmungen der Gesellschaft und ist mit einer Reihe guter Abbildungen prämiierter Kinder geschmückt.

Praktisches Notiz- und Hilfsbuch für den Bauer. Herausgegeben von **Georg Schlereth**, A. Landwirtschaftslehrer in Cham. Verlagsbuchdruckerei Josef Wein in Cham (Bayern). Preis 1 M.

Dieser, für den Bauern Bayerns bestimmter Notizkalender bringt ein Kalendarium und eine ausreichende Zahl linearer und unlinearer Notizblätter, von denen letztere perforiert sind. Dann folgen Formulare für die Geldrechnung und andere Buchungen mit Anleitungen und endlich eine Reihe für den kleinen Landwirt nützliche Winke mancherlei Art. Das Notizbuch kann den Kreisen für die es bestimmt, gute Dienste leisten.

Anbaubersuche mit loderrähigen Winterweizenforten 1908—1910. V. Mundt-Berlin. Heft 248 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft kostenlos; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW) M 2.—.

Unter den Sortenanbaubersuchen, die die Saatzucht-Abteilung in Verbindung mit anderen Körperschaften veranstaltet, nimmt die Prüfung der Winterweizenforten einen breiten Raum ein. Das vorliegende Heft behandelt eine dreijährige Versuchsreihe mit loderrähigen Winterweizen, die eine sehr gute Beteiligung aufwies und sowohl in der Bewertung der drei Hauptprüfungsforten Himpsas Bastard, Griewener 104 und Dörr. Eppweizen, wie auch in den für die engere Wahl vorgeprüften Sorten eine Reihe wichtiger Ergebnisse feststellte.

Achtjährige Anbaubersuche mit Pferdebohnen (1905—1912). Von A. Ziffer-Breslau. Heft 249 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder kostenlos; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW) M 2.—.

In dem vorliegenden Hefte findet sich der erste umfangreichere Bericht über Bohnenanbaubersuche. Der Bericht enthält die Vorprüfungsversuche des Jahres 1905, die Versuchsperiode 1906 bis 1908 und die Versuchsperiode 1909—1912, beide mit Haupt- und Vorprüfungsforten. Die Ergebnisse sind sehr vielseitig und beziehen sich auch auf die Schädlingsbekämpfung mit Kupfervitriol und den Einfluß, den dieses auf den Korn- und Strohsertrag ausübte.

Norddeutsche Gemüsebaugebiete. Reisebericht von Garteninspektor **Weirup**-Hildesheim. Heft 250 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder kostenfrei, im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW.) M 1.50.

Im Anschluß an die in Heft 232 der „Arbeiten“ geschilderte Hollandreise behandelt das vorliegende Heft hervorragende Gemüsegegenden Norddeutschlands. Die Reise in diesen hochentwickelten Landstrichen des Inlandes, die u. a. Bardowiek, die Vierlande, Dithmarschen und andere holsteinische Landschaften berührte, hat zur Belehrung über den deutschen Gemüsebau in hohem Grade beigetragen. Der vorliegende Reisebericht schildert in Wort und Bild die Einrichtungen und Verhältnisse, mit denen sich die Reisegesellschaft auf ihrem Wege vertraut machen konnte.

Schmitter, Das Wissen des praktischen Landwirts. Ein Hilfs- und Nachschlagebuch für den täglichen Gebrauch. Vierte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. **Reitemeier**, Direktor der Landwirtschaftsschule in Bitburg. Verlag von Hugo Voigt, Leipzig. Preis geb. 10 M.

Das Schmitter'sche Buch hat sich durch seine Reichhaltigkeit und durch die zweckmäßige Anordnung des Stoffes ebenso wie durch seine Zuverlässigkeit in weiten landwirtschaftlichen Kreisen bestens eingeführt und als ein treffliches Nachschlagewerk bewährt. Die neue Auflage ist verbessert und ergänzt, in einigen Abschnitten auch ganz umgearbeitet, zeigt aber sonst die alte Gestalt und wird sich gewiß weiter Freunde in den Kreisen der praktischen Landwirte erwerben.

AEG-Zeitung. Die Dezember-Nummer widmet ihren ersten Artikel dem auf den 11. Dezember fallenden 75. Geburtstag von Emil Rathenau, auf dessen Tätigkeit in den letzten fünf Jahren ein Rückblick geworfen wird und enthält ferner eine Reihe interessanter und gut illustrierter Aufsätze.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. **Wilh. Edler**-Jena
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei **Ungeheuer & Ullmer** in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. März 1914.

Heft 6.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Futtermittel und Stärkewert. Von Professor Dr. Gustav Fingerling, Leipzig-Möckern S. 185
Aufgaben und Technik der natürlichen Nahrung in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion. Von Privatdozent Dr. Kleberger, Gießen S. 189

Über den Steinbrand des Weizens. Von Prof. Dr. S. C. Müller und Dr. C. Woll S. 204
Untersuchung von Gersten bezüglich des Lösens ihrer Spelzen bei raschem Trocknen. Von Dr. A. Stimmelmayer, Assistent an der Kgl. Saatgutanstalt in Weihenstephan S. 214
Allgemeine Rundschau. S. 216

Futtermittel und Stärkewert.

Neue Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen.

Eine Erwiderung an Nils Hansson.

Von Professor Dr. Gustav Fingerling, Leipzig-Möckern.

In Nr. 2 dieser Zeitschrift veröffentlicht Nils Hansson eine neue Methode zur Berechnung des Produktionswertes der Futtermittel bei der Fütterung von Milchkühen, die darauf beruht, bei der Ermittlung des Stärkewertes der Futtermittel anstelle des Kellnerschen Eiweißfaktors 0.94 einen solchen von 1.41 zu setzen, weil dem Eiweiß, an Milchvieh verabfolgt, ein höherer Produktionswert zukomme.

Betrachtet man die in Frage kommenden Verhältnisse vom physiologischen Gesichtspunkt im allgemeinen und vom energetischen im besonderen, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß der produktive Teil des über den Erhaltungsbedarf gegebenen Eiweißes zur Fleisch- und Milchbildung höher verwertet werden kann als zur Fettbildung, und zwar um so höher, je mehr er zum Aufbau der genannten stickstoffhaltigen tierischen Produkte herangezogen wird. Ist das Eiweiß dagegen im Überschuß gereicht worden, so wird die über die Produktion hinaus gereichte Eiweißmenge nicht höher verwertet als bei erwachsenen Tieren, die das Eiweiß lediglich zur Fettbildung und Kraftleistung benutzen.

Um diese für den Nichtfachmann vielleicht etwas komplizierten Verhältnisse dem Verständnis näher zu bringen, müssen wir davon ausgehen, daß die Eiweißstoffe beim Abbau in den Geweben in einen stickstofffreien und stickstoffhaltigen Teil zerfallen. Wird das Eiweiß nun an ausgewachsene Tiere verabfolgt, die einen nennenswerten Fleischansatz nicht mehr zuwege bringen, so wird der stickstofffreie Teil der Eiweißstoffe zur Fettbildung verwandt, während der stickstoffhaltige Komplex, für den das Tier keine Verwertungsmöglichkeit besitzt, nach entsprechendem Abbau als Endprodukt des Stoffwechsels im Harn zur Ausscheidung kommt. Da diese durch den Harn ausgeschiedenen stickstoffhaltigen Stoffe bei der Verbrennung noch Wärme liefern, so

bedeutet ihre Ausscheidung durch den Harn vom Standpunkt des Energiehaushaltes aus für den tierischen Organismus einen unvermeidlichen Verlust. Dieser Verlust wird aber vermieden, wenn auch der stickstoffhaltige Teil der Eiweißstoffe, der nutzbare Energie enthält, noch vom Organismus zur Verwertung gebracht wird. Dieses ist der Fall einmal beim wachsenden Tiere, bei dem er zur Fleisch- und Blutbildung dient und dann beim milchgebenden Tiere, das ihn zum Aufbau der stickstoffhaltigen Bestandteile der Milch benützt. Ein Beispiel wird dieses klar machen:

100 g Eiweiß enthalten 571 Cal.

Kommt der Stickstoff nicht zur Verwertung, so bilden sich

daraus 34,3 g Harnstoff, die enthalten 87 Cal.

Diese 87 Cal. gehen dem ausgewachsenen Tiere verloren, während sie dem wachsenden und milchgebenden Tiere zufließen können. Natürlich verläuft in Wirklichkeit dieser Prozeß nicht so glatt, wie er hier im Interesse der Übersichtlichkeit dargestellt worden ist, sondern die Verluste sind noch größer, weil einerseits durch den Harn noch andere stickstoffhaltige Bestandteile ausgeschieden werden, die einen höheren Verbrennungswert aufweisen, als der Harnstoff und andererseits die Umwandlung des stickstoffhaltigen Kerns in tierische Produkte einen Energieaufwand bedingt.

Aus diesen Ausführungen geht jedenfalls hervor, daß die Verwertung der Eiweißstoffe durch den tierischen Organismus um so höher wird, je vollkommener das Eiweiß zum Aufbau stickstoffhaltigen Körpermaterials dient.

Nun wird aber bei der Ernährung der Tiere ein Teil des zugeführten Eiweißes zur Lebenserhaltung verbrannt und der stickstoffhaltige Teil desselben durch den Harn ausgeschieden. Diese zur Lebenserhaltung erforderliche Eiweißmenge wird mithin nicht voll ausgenutzt, weil wieder ein Energieverlust durch die Ausscheidung der stickstoffhaltigen Bestandteile im Harn eintritt. Die über diesen Erhaltungsbedarf hinaus gereichte Eiweißmenge wird aber, wie schon betont, in größerem Umfang verwertet, und zwar solange, als der stickstoffhaltige Teil desselben zur Bildung von stickstoffhaltigem Körpermaterial voll zur Ausnützung kommt. Wird dagegen mehr Eiweiß gereicht, als zur Lebenserhaltung und zur Produktion von tierischen Produkten gebraucht wird, so wird auch der diesen Bedarf überschreitende Teil des Eiweißes verarbeitet, der stickstofffreie Teil dient zur Fettbildung und der stickstoffhaltige Rest wird durch den Harn ausgeschieden, wodurch wieder die erwähnten Energieverluste eintreten.

Wird daher bei Aufstellung der Rationen für Milchkühe, wie dies bei den dänischen und schwedischen Versuchen der Fall gewesen ist, den Tieren gerade so viel Eiweiß zugeführt, als zu Erhaltungs- und Produktionszwecken notwendig ist, also das sogenannte physiologische Minimum eingehalten, so kann eine höhere Verwertung des Eiweißes nicht Wunder nehmen. Schätzt man demnach die einzelnen Futtermittel nach diesem Gesichtspunkte ab, so könnte daran gedacht werden, dem Eiweiß für diese Zwecke einen höheren Produktionswert einzuräumen, als dies in den Kellnerischen Stärkewerten zum Ausdruck kommt.

Eine solche Fütterungsweise hat aber zur Voraussetzung, daß das Milchleistungsvermögen der einzelnen Tiere genau bekannt ist, und daß die Futterzumessung dem jeweiligen Bedürfnis der einzelnen Tiere entsprechend erfolgt und ständig kontrolliert wird. Diese Forderung war bei den dänischen und schwedischen Versuchen, auf denen sich die Futtereinheiten aufbauen, erfüllt und wird auch von den Kontrollvereinen angestrebt. Inwieweit sich diese Forderungen aber unter den Verhältnissen der landwirtschaftlichen Praxis einhalten lassen, bedarf noch des Beweises, und es ist noch sehr die Frage, ob es nicht geratener ist, in Rücksicht auf die verschiedene Individualität der Tiere und der meistens nicht bekannten Zusammensetzung des Futters das Einhalten des physiologischen Minimums zu vermeiden und das wirtschaftliche Minimum vorzuziehen. Auch Kellner¹⁾ hat sich mehrfach für diese Ansicht ausgesprochen: „Soweit unsere Kenntnisse reichen, genügt es zu einer stärkeren Leistung der Milchdrüse eben nicht, ihr nur soviel Eiweiß zur Verfügung zu stellen, als in der Milch abgeondert wird; hierzu müssen vielmehr die im Körper kreisenden Säfte und die Drüsenzellen mit einem gewissen Überschuß von Material für die Milchbildung sozusagen überschwemmt werden. Nur auf diesem Wege wird, wie es scheint, der Schwächung, welche die Drüse im Laufe der Laktation auf natürlichem Wege erfährt, sicher entgegengewirkt oder das bereits geschwächte, aber noch entwicklungsfähige Organ in seiner Leistungsfähigkeit wieder gehoben“ „Um zu entscheiden, wie weit man mit der Stickstoffzufuhr herabgehen kann, ohne die Leistungsfähigkeit der Kühe zu beeinträchtigen, bedarf es noch ausgedehnter, auf ganze Laktationsperioden zu erstreckender Untersuchungen. Bevor solche aber nicht vorliegen, wäre es gewagt, den oben vorgestellten Einzelbeobachtungen eine Richtschnur für die Praxis zu entnehmen.“ Es wird daher unter den Verhältnissen der landwirtschaftlichen Praxis immer mehr Eiweiß gereicht werden müssen, als zur bloßen Lebenserhaltung und zur Produktion stickstoffhaltigen Körpermateri als benötigt wird, und damit ist jede Sonderbewertung des Eiweißes, die sich auf die oben angegebenen Spekulationen gründet, illusorisch, denn derjenige Landwirt, der aus wohlervogenen Gründen eiweißreicher füttert, nützt das Eiweiß schlechter aus, als derjenige, der eiweißärmer füttert. Dazu kommt, daß diese Frage nicht allein vom ernährungsphysiologischen Standpunkte aus studiert werden darf, sondern auch vom wirtschaftlichen. Ist das Eiweiß bei der gerade gegebenen Marktlage billiger als die stickstofffreien Stoffe, oder wie die Frage richtiger postuliert werden muß: Stehen dem Landwirt in einer Anzahl eiweißreicher Futtermittel, die sich auch sonst für den bestimmten Nutzungszweck eignen, die Eiweißstoffe billiger zur Verfügung, als es bei Zukauf eiweißärmerer Kraftfuttermittel der Fall ist, oder gestaltet sich überhaupt die eiweißreichere Fütterung bei seinen wirtschaftlichen Verhältnissen rentabler, so wird er mit Recht eiweißreicher füttern, auch auf die Gefahr hin, daß das Eiweiß hierbei nicht voll zur Wirkung kommt, denn für ihn ist der wirtschaftliche Gewinn ausschlaggebend.

Strenge Grenzen lassen sich mithin für die vollkommene Bewertung des Eiweißes nicht ziehen und damit ist es ausgeschlossen, dem Eiweiß einen in Zahlen fixierbaren Produktionswert beizulegen,

¹⁾ D. Kellner, Die Ernährung der landw. Nutztiere. 6. Aufl. S. 552.

der sich auf einer höheren Bewertung desselben durch wachsende oder milchgebende Tiere aufbaut, wie dies Nils Hanjsson anstrebt.

Mit diesen Erörterungen ist aber die Frage noch keineswegs erschöpft. Bekanntlich ist an der Milchbildung nicht nur Eiweiß, sondern auch Fett, Kohlehydrate, Salze u. beteiligt. Wie die Milchbildung vor sich geht, wissen wir noch nicht genau, sind auch über die energetischen Vorgänge, die sich in der Milchdrüse bei der Milchbildung abspielen, noch herzlich wenig orientiert. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß die Milchbildung eine positive Arbeitsleistung bedeutet, zu deren Zustandekommen ein der sezernierten Milchmenge proportionaler Teil des Stärkewertes benötigt wird. Ob aber der Energieaufwand zur Bildung von Milcheiweiß aus Nahrungseiweiß geringer ist, als der zur Bildung von Milchfett aus Nahrungsfett, wie Nils Hanjsson anzunehmen scheint, ist recht unwahrscheinlich, da wir ja wissen, daß das Fett des Futters zum Teil in wenig veränderter Form in das Milchfett übergeht. Wie sich aber die Verhältnisse im einzelnen abspielen, wissen wir, wie gesagt, nicht, nur soviel ist durch die Kellnerischen Versuche mit Milchkühen bekannt, daß die Energieverluste, die die Nahrungsbestandteile durch den Umwandlungsprozeß in Milchsubstanz erleiden, geringer sind als diejenigen, die bei der Umwandlung in Körperfett entstehen. Daß aber nicht die oben geschilderte höhere Verwertung der Eiweißstoffe hierfür die Ursache ist, zeigt ein Versuch Kellners¹⁾ mit zwei Milchkühen, die bei annähernd der gleichen Milchleistung ein Futter von gleichem Produktionswert gleich hoch verwerteten, trotzdem der Eiweißgehalt ein ganz verschiedener war.

Geht man aber von diesen Gesetzen des Stoff- und Energiewechsels aus, so kann man auch nicht der Ansicht Nils Hanjssons zustimmen, die er in dem Satze ausspricht: „Wollen wir das Futtereiweiß, das von den Milchkühen zur Herstellung von Milcheiweiß angewandt wird, nach seinem Wärmewert abschätzen, so müssen wir also damit rechnen, daß die Hauptmasse des in dem Futter vorhandenen Wärmewertes sich in der Milch wiederfindet“ und später: „Unter den genannten Verhältnissen müssen die Eiweißstoffe sicherlich nach ihrem vollen Wärmewert abgeschätzt werden, welcher sich in der Mittelzahl zu 5,71 Cal. pro Gramm ansetzen läßt“. Nils Hanjsson leitet seine Auffassung aus den Versuchsergebnissen von Jordan und Kellner her, die allen im Futter dargebotenen Stickstoff im Milchstickstoff wiedergefunden haben. Diese Versuche zeigen aber nur, daß die Tiere in der Lage sind, die in der Nahrung gereichten stickstoffhaltigen Substanzen nach entsprechender Umformung in diejenigen stickstoffhaltigen Körpersubstanzen umzuwandeln, die wir in der Milch antreffen. Daß diese mannigfachen Umwandlungsprozesse aber mit Energieverlusten verbunden sind, kann nicht zweifelhaft sein, und es genügt, in dieser Beziehung auf die Rubnerischen Versuche zu verweisen, der die energetischen Verhältnisse bei der Bildung von Fleisch aus Nahrungseiweiß klargelegt hat. Es entbehren mithin die aus dieser Ansicht entwickelten Schlußfolgerungen der Grundlage, und da auch der Reduktionsfaktor auf diesem Wege gefunden worden ist, so kann er keinen Anspruch auf generelle Bedeutung erheben. Dasselbe gilt von der weiteren Ableitung der Reduktionszahl aus den Versuchen von G. v. Wendt, denn

¹⁾ Noch nicht veröffentlicht.

um eine Standardzahl festzustellen, gehören sicherere Unterlagen dazu, als die Wenden'schen Versuche je bieten können.

Auch in der Beziehung kann ich Nils Hansson nicht folgen, daß die Eiweißstoffe bei den Zersetzungsvorgängen im Futterbrei infolge der Tätigkeit der Bakterien nur geringe Verluste erleiden. Kellner hebt in seinem Buch: „Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere“ mehrfach hervor, daß sich die Zersetzung der Nährstoffe im Futterbrei der Wiederkäuer auch auf das Eiweiß erstreckt und der Umstand, daß die Eiweißstoffe bei ihrer Zerstörung durch Bakterien kein Methan bilden, steht dem nicht entgegen. Es werden eben Produkte mit niederem Wärmerwert gebildet, und diese Umwandlungsprozesse sind mit einem Wärme- also Energieverlust verbunden. Tatsächlich konnten wir auch bei Schweinen, bei denen bekanntlich die Zersetzung der Nährstoffe durch Bakterien keinen solchen Umfang annimmt wie beim Wiederkäuer, eine um 35 % höhere Verwertung der Eiweißstoffe konstatieren, als diese durch Kellner bei Ochsen festgestellt worden ist. Jedenfalls ist die Umwandlung des Nahrungseiweißes in Milcheiweiß mit einem Energieaufwand verbunden, der nur auf Kosten des Eiweißes selbst oder anderer Nährstoffe bestritten werden kann. Es ist daher auch keineswegs gerechtfertigt, bei den energetischen Prozessen, die sich in der Milchdrüse bei der Milchbildung abspielen, dem Eiweiß als Energiespender eine Sonderstellung einzuräumen.

Die Verquickung des von Nils Hansson vorgeschlagenen Produktionswertes für das Eiweiß mit den Kellner'schen Stärkewerten zwecks Beseitigung eines in der Kellner'schen Lehre schwachen Punktes war für den schwedischen Forscher als warmen Verehrer Kellners gewiß verlockend, aber aus den angeführten Gründen bin ich doch der Ansicht, daß uns sein Vorschlag, selbst wenn er sich auf beweiskräftigeren Grundlagen aufbaute, nicht viel weiter bringt. Tatsache ist: Schätzen wir das Eiweiß nach seinem Fettbildungsvermögen ein, so schätzen wir es zu niedrig ein, wenn es zur Fleisch- und Milchbildung dient; nehmen wir aber die Reduktion von Nils Hansson an, so überschätzen wir meistens seine Wirkung. Es kann für mich kein Zweifel sein, daß die Ausfüllung dieser Lücke in anderer Richtung zu erfolgen hat; wir müssen mit wissenschaftlichen Versuchen, die den Energiebedarf für Erhaltung und Produktion festzustellen erlauben, das Maß von Energie ermitteln, das Milchtiere in den verschiedenen Laktationsstadien und bei den verschiedenen Leistungen der Milchdrüse bedürfen und getrennt davon die Eiweißgabe feststellen, die die Tiere als Bausteine benötigen. Mit anderen Worten: Wir müssen die Futternormen auf eine sicherere Basis stellen als es bis jetzt geschehen ist. Nur in dieser Richtung kann meines Erachtens der weitere Ausbau des Kellner'schen Lehrgebäudes einen auch für die Praxis nutzbringenden Erfolg verbürgen.

Aufgaben und Technik der statistischen Rechnung in der landwirtschaftlichen Pflanzenproduktion.

Von Privatdozent Dr. Kleberger, Gießen.

I.

Wird dem theoretisch gebildeten Landwirt die Frage vorgelegt, entspricht eine zur Zeit unter gewissen Voraussetzungen innegehaltene Fütterung ihrem Zwecke,

so wird er bei ihrer Beantwortung in der Regel derartig verfahren, daß er sich zunächst über die gehaltene Tierart, die Nutzungsrichtung, das Alter, Gewicht, die Leistung der Tiere orientiert, dann Feststellungen über Futtervorrat und Qualität der Wirtschaft macht und schließlich unter Berücksichtigung von Gehalt, Preis und spezifischer Wirkung der Marktfutterstoffe sein Urteil fällt.

Zergliedern wir uns den Gang der Überlegung noch einmal, so läßt sich feststellen: 1. Ermittlung der Leistung und des Bedarfs des zur Stoffproduktion herangezogenen Mediums mit Hilfe empirischer Daten. 2. Feststellung des Nährstoffvorrats in der Wirtschaft. 3. Ergänzung dieses Nährstoffvorrates von außen nach Bedarf, wobei auch für die beiden letzten Momente gewöhnlich erfahrungsgemäß ermittelte Durchschnittszahlen zur Beurteilung herangezogen werden.

Der Weg, der hier beschritten wird, scheint nicht allein richtig, sondern sogar unbedingt selbstverständlich, denn neben dem erfahrungsgemäßen Bedarf und den erwünschten Höchstleistungen des produzierenden Mediums, ganz einerlei, ob Tier oder Pflanze, muß der Nährstoffvorrat in dem zur Produktion verwandten Medium; Futter oder Boden, und die zur Produktion notwendige Ergänzung an Nährstoffen von außen, Kraftfutter oder Kunstdünger, Berücksichtigung finden.

Wird der Weg, der wie aus dem vorigen erhellt, sehr wohl auch bei der Pflanzenproduktion gangbar ist, bei dieser auch immer beschritten?

Die Antwort hierauf wird leichter werden, wenn wir uns erst klar darüber werden, welchen Weg wir gehen, wenn an uns die Frage gerichtet wird, ist eine bestimmte Düngung richtig.

In den meisten Fällen wird dann einfach eine Berechnung aufgestellt, die das von der bestimmten Pflanzenform unter Berücksichtigung eines gewissen Höchst-ertrages in sich geschlossene Nährstoffquantum darstellen soll. Es wird weiter die Düngung und der Nährstoffentzug der Vorfrucht berücksichtigt und dann geprüft, ob die gegebene Düngung den Bedarf deckt. Stimmt die Rechnung mit den Erfahrungen der Wirtschaft nicht überein, so sucht man wohl auch durch einen Düngungsversuch an Ort und Stelle eine exakte Antwort zu erhalten; eine Antwort, die in der Regel aber mehr die Frage der Wirkung einzelner Nährstoffe (Differenz-Düngungsversuch), als die Wirkung steigender Nährstoffmengen (komparativer = Maximal-Düngungsversuch) betrifft.

Damit ist in den meisten Fällen die Antwort auf die Frage, ob eine Düngung richtig ist, gegeben.

Ist diese Antwort wirklich erschöpfend hinsichtlich aller der Momente, die wir früher als wichtig bezeichnet hatten? Ohne Zweifel „Nein“. Sie läßt den Nährstoffvorrat des zur Produktion dienenden Mediums ja fast gänzlich außer acht. Ein schwacher Versuch, diesen Nährstoffvorrat in Rücksicht zu ziehen, wird darin gemacht, daß man die Düngung und den Nährstoffbedarf der Vorfrucht erwähnt, allein der konstante, aus Verwitterung und Absorption herrührende Nährstoffvorrat wird fast gar nicht berücksichtigt. Man wird mir entgegen halten, daß dieser Vorrat, wenn er eine Wirkung habe, in den Resultaten des Düngungsversuches in die Erscheinung treten müsse. Man wird weiterhin darauf verweisen, daß es bis heute kein präzises Mittel gibt, diesen Nährstoffvorrat zu fassen und zur rechnerischen Darstellung zu

bringen. Ich will auf diese Einwürfe, deren Berechtigung und Schwere ich absolut nicht verkenne, der Reihe nach eingehen.

Zunächst die Frage der Nährstoffwirkung; sie wird heute in der Regel etwa so aufgefaßt, daß wir sagen nur dann, wenn bei einer Differenzdüngung dieser oder jener Nährstoff in Gemeinschaft mit anderen unentbehrlichen Nährstoffen eine wirklich wertvolle Ertragserrhöhung gibt, zeigt er unter solchen Umständen eine Düngewirkung. Ist diese Auffassung unbedingt richtig? Gewiß ist sie in vielen Fällen zutreffend. In vielleicht ebenso vielen aber nicht. Wir wissen, daß nach dem Gesetz der chemischen Massenwirkungen¹⁾ Körper verschiedener chemischer Natur ihre Löslichkeit²⁾ und Aufschließbarkeit durch die Pflanzen³⁾ gegenseitig sehr weitgehend beeinflussen können und wissen weiter, daß hierdurch die Düngewirkung verschiedener Nährsalze als Düngemittel⁴⁾ sehr weitgehend beeinflusst werden kann.

Nehmen wir nun an, daß ein Boden, der einen ziemlich beträchtlichen P_2O_5 - oder K_2O -Reichtum in leicht verwitterbarer Form aufweist, bei einem Differenzdüngungsversuch mit Stickstoffdüngern reichlich gedüngt wird, so kann infolge der Wechselwirkung eine K_2O - oder P_2O_5 -Düngung erfolglos erscheinen. Wird deshalb eine Kali- oder Phosphorsäuredüngung unnötig sein? Durchaus nicht immer.

Jede stärkere Nährstoffzufuhr bewirkt, gemäß dem Gesetz des Minimums, einen stärkeren Verbrauch aller Nährstoffe und es kann sehr bald unter Umständen schon nach 2—3 Jahren die Feststellung gemacht werden, daß die vielleicht bei dem ersten Versuch unwirksamen Nährstoffe bezw. Düngemittel später sehr kräftige Wirkung haben. Weßhalb? Sehr einfach, die Vorräte an leicht verwitterbaren Nährstoffen, in unserem Beispiel P_2O_5 und K_2O sind aufgezehrt, Ersatz ist mit Rücksicht auf die Unwirksamkeit im Düngungsversuch nicht geleistet worden, so ist der Boden allmählich verarmt.

Noch leichter sind solche Trugschlüsse möglich, besonders bezüglich des Kali dort, wo sehr kalkreiche Düngemittel, so z. B. Kalksalpeter, Thomasschlacke oder direkt Kalkcarbonate mit in den Düngungsversuch eingestellt werden. Der Verfasser konnte bei einer ganzen Reihe von Düngungsversuchen beobachten, daß die Kaliumwirkung bei Verwendung von Norwagesalpeter viel schwächer in die Erscheinung trat, als bei Verwendung von Chilesalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak. Eine Erklärung für diese Erscheinung ist unschwer zu finden, wenn wir berücksichtigen, daß ein Teil des Kalziums in der Regel mit Kalium in Wechselwirkung absorbiert, im Boden festgehalten wird. Jede Kalkzufuhr wird also eine Kaliumwirkung mit sich bringen und bei einem Differenzdüngungsversuch die Wirkung der Kalidüngung herabzusetzen geneigt sein.

Daß umgekehrt, bei der Phosphorsäure die Wirkung durch Anwesenheit größerer Kalkmengen leicht herabgesetzt wird, beweisen die früher zitierten Versuche, während

¹⁾ Vergl. Kleberger, Bodenkunde S. 232.

²⁾ Vergl. hierzu Prianijschnikow, landwirtschaftliche Versuchsstation 1911, 75, S. 357.

³⁾ Vergl. hierzu B. Simmermacher, landwirtschaftliche Versuchsstation 1912, 77, S. 441.

⁴⁾ Vergl. Kleberger, Mitteil. der D.L.G. 1914, Nr. 2, S. 23.

Prianischnikow¹⁾, Söderbaum²⁾, Böttcher³⁾, v. Seelhorst⁴⁾ und Stoklasa⁵⁾ den Beweis erbracht haben, daß Ammoniumsulfat und auch andere Sulfate die Wirkung der Phosphate zu erhöhen geneigt sind und demgemäß leicht ein geringeres P_2O_5 -Bedürfnis des Bodens vorzutäuschen in der Lage sind, als es in Wirklichkeit besteht.

Die Fehlerquellen sind, wie diese wenigen Beispiele beweisen, sehr groß und zahlreich und die Schlüsse auf Notwendigkeit und Wirksamkeit einer Düngung aus einem auch mehrjährigen Versuch scheinen immerhin sehr gewagt, selbst wenn eine große Zahl von Parzellen und die Verwendung der Fehlerausgleichrechnung uns möglichst sichere Annäherungswerte schaffen.

Jrgendeinen Schluß auf den bleibenden oder wechselnden Nährstoffvorrat im Boden gestatten auch die exaktesten Düngungsversuche allein nicht.

Einen gewissen Anhaltspunkt kann uns in dieser Hinsicht die chemische Bodenanalyse nach den Vorschriften des Vereins der landw. Versuchsstationen geben. Sie wird uns wenigstens in extremen Fällen, wie z. B. bei Kalimangel bei leichten Sandböden, bei Kalimangel bei zähen Tonböden u. einen Anhalt geben für gewisse Lücken in dem durch die Zusammensetzung des bodenbildenden Materials bedingten konstanten Nährstoffvorrat des Bodens.

Leider kann uns diese Analyse nichts sagen über die Aufschlußfähigkeit, Verwitterbarkeit und Löslichkeit der Nährstoffvorräte. Wenn diese Lücke auch heute noch recht empfindlich ist, so ist sie doch bei weitem nicht mehr so groß wie vor wenigen Jahrzehnten. Die Arbeiten von Mitscherlich⁶⁾, König⁷⁾ u. a. geben uns die Möglichkeit, wenigstens bezüglich der wichtigsten Mineralstoffe im Boden ein Bild von der Löslichkeit und Aufnahmefähigkeit zu erhalten und wenn auch der Beweis dafür, daß die nach Mitscherlich gefundenen Werte genau mit den von den Pflanzen aufgenommenen Werten übereinstimmen, erst noch erbracht werden muß, so ist doch die Möglichkeit, einen gewissen Einblick in die Löslichkeitsverhältnisse und die Aufschlußfähigkeit zu haben, gegeben. Eine gewisse Orientierung bezüglich des konstanten Nährstoffgehaltes des Bodens ist also durch die Analysen möglich. Ein großer Mangel dagegen liegt darin, daß uns die Analysen ein Bild davon, wie diese Nährstoffvorräte, die durch die Vegetation entzogen, durch die Düngung ergänzt werden, nicht geben können. Mit anderen Worten die Wechselbeziehungen zwischen konstantem und wechselndem Nährstoffvorrat, zwischen Absorption und Bodenlösung, werden durch die Analyse nicht geklärt.

Daß aber gerade diese Beziehungen wichtig sind, zeigen uns die früher angeführten Beispiele. Sollen wir sie, wie dies seither vielfach, ja man kann schon sagen fast allenthalben geschah, vollständig vernachlässigen? Die Antwort hierauf muß nein lauten einmal aus technischen, andererseits aus wirtschaftlichen Gründen.

¹⁾ Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1902, 56 und 1907 Band 65.

²⁾ Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1905, 63, S. 247.

³⁾ Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1907, 65, S. 294.

⁴⁾ Journal für Landwirtschaft 1903, 51, S. 212.

⁵⁾ Biochem. Kreislauf des Phosphors im Boden. S. 119.

⁶⁾ Vergl. Mitscherlich, Bodenkunde, 2. Abschnitt 345 ff.

⁷⁾ Vergl. Kleberger, Bodenlehre, S. 206 ff.

Wenn hierbei die technischen Gründe vorgestellt sind, so soll ihnen damit keineswegs die erste Rangstellung vor den wirtschaftlichen Gründen eingeräumt sein. Wir wollen sie nur deshalb an erster Stelle nennen und besprechen, weil sie in praxi wohl leichter feststellbar und bemerkbar sind als die wirtschaftlichen.

Ein historisches Beispiel möge uns hier den Beweis erbringen. Als in der Provinz Sachsen in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts die Rübenmüdigkeit, meist hervorgerufen durch Kemathode, sich stärker bemerkbar machte, glaubte man dieser Erscheinung mit starker Kali- bezw. Kainitdüngung entgegenwirken zu können. Die Folge der teils längere Jahre fortgesetzten Kainitgaben war eine solche Anreicherung des Bodens mit Kalisalzen, daß die physikalischen Verhältnisse sich so sehr verschlechterten, daß der Boden in seinen Erträgen wesentlich zurückging. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir die durch die starke Kalidüngung hervorgerufene Entkalkung des Bodens neben der zementierenden Wirkung der Kaligele für diese Erscheinung verantwortlich machen.

Ein anderes Beispiel, das Verfasser aus Hessen kennt, betrifft eine Wirtschaft in der Nähe einer Zuckerfabrik, die jahrzehnte lang den Klärschlamm dieser Fabrik als Dünger benutzte. Die dauernde starke Kalkung hatte dem Boden solche Kaliverluste zugefügt, daß er kaum noch Spuren von Kali in der Feinerde enthielt und daß selbst jährliche starke Kalidüngungen kaum hinreichten, um Normalerträge zu sichern.

Mit einem 3. Beispiel endlich, das ebenfalls aus Hessen stammt und eine Wirtschaft mit stärkerem Gemüsebau betrifft, soll der Reigen der Beispiele abgeschlossen werden. Diese Wirtschaft klagte über starken Rückgang der Klee- bezw. Luzernerträge. Eine starke Kalidüngung vermochte dieses Übel allmählich zu beheben.

Alle diese Beispiele beweisen uns klar, daß die Vernachlässigung der Beziehungen zwischen dem Nährstoffvorrat, Nährstoffverbrauch und Nährstoffersatz zu beträchtlichen technischen Komplikationen führen kann und muß.

Viel schwieriger nachweisbar, wenn auch darum nicht bedeutungsloser ist der Einfluß dieser Verhältnisse auf den wirtschaftlichen Effekt der Produktion.

Fand doch z. B. L ung¹⁾, daß die meisten der von ihm untersuchten 15 Wirtschaften in Hessen bei genügender Phosphorsäuredüngung der Wiesen einer Düngung des Ackerlandes mit P_2O_5 nicht bedurften und daß die hier teilweise gegebene Düngung nur den wirtschaftlichen Effekt der Produktion beträchtlich herabsetzte.

Die Beachtung der Beziehungen zwischen Nährstoffvorrat des zur Produktion dienenden Mediums, und dem zur Ergänzung zugeführten Nährstoffquantum verdient also bei der Pflanzenproduktion wie auch bei der Tierproduktion unsere volle Aufmerksamkeit, mehr als ihr bisher zuteil wurde.

Daß dem wirklich so ist, beweisen uns die immer wiederkehrenden Anregungen aus der Praxis auf diesem Gebiete, so besonders die hochverdienstvolle Materialsammlung von Vibrians, Calbörde, die jetzt zu seinem 70. Geburtstag eine ein-

¹⁾ G. L ung, Dissertation, Gießen 1907.

gehende Bearbeitung durch M. Hoffmann¹⁾, Berlin, in Verbindung mit Harnoth-Berlin, erfahren haben.

Mit Recht betont die Hoffmannsche Schrift, die sich in der Einleitung durch eine kurze aber vorzüglich inhaltsreiche Übersicht über die bis jetzt bestehende Literatur auszeichnet, daß der Landwirt das allergrößte Interesse²⁾ daran haben müsse, eine sachgemäße Ausgleichrechnung der Nährstoffausfuhr und Nährstoffeinfuhr eines Schlags oder aber der ganzen Bodenfläche aufzustellen, da diese Rechnung erst eine gewisse Sicherheit in Düngungsmaßnahmen gebe.

Hoffmann bezeichnet in Anlehnung an ältere Autoren wie Heiden u. a. m. die Lehre von der Herstellung des Gleichgewichts hinsichtlich Einnahme und Ausgabe der Bodennährstoffe als Statik³⁾.

Verfasser möchte angesichts der früheren Ausführungen und Beispiele noch einen Schritt weiter gehen und als Statik nicht allein die Lehre vom Gleichgewicht zwischen Nährstoffeinfuhr und -ausfuhr, sondern auch die Lehre von der Einwirkung aller Düngungsmaßnahmen auf den bleibenden und wechselnden Nährstoffvorrat bezeichnen, so daß nunmehr als Statik die Lehre von der Einwirkung aller Düngungsmaßnahmen auf den bleibenden und wechselnden Nährstoffvorrat und auf das Gleichgewicht zwischen Nährstoffeinfuhr und Nährstoffausfuhr anzusprechen wäre.

Vibrans⁴⁾ selber hat den Wert „der Buchführung über den Boden“, auf deren Bedeutung schon von Schulz-Lupitz⁵⁾ hingewiesen wurde, vollständig klar erkannt, gerade deshalb sind seine über Jahrzehnte hinausgehende statischen Aufzeichnungen an Hand deren Hoffmann sehr schön die Beziehungen zwischen Düngung und Statik nachweisen konnte, von ganz besonderer Bedeutung für Theorie und Praxis der Landwirtschaft.

Wenn die hier von Hoffmann und Vibrans gegebenen Anregungen aber auf fruchtbaren Boden fallen sollen und Praxis und Theorie zu gemeinschaftlicher Arbeit auf dem Gebiete der Statik anregen sollen, dann scheint es angebracht, die Ursachen, die dieser Entwicklung seither hindernd im Wege standen, etwas eingehender zu beleuchten. Außerdem dürfte es wohl richtig erscheinen, eine Diskussion über den für die Ausführung der statischen Rechnung am besten gangbaren Weg herbeizuführen, damit die verschiedenen ermittelten Resultate am Ende zu allgemein vergleichbaren Werten und Schlüssen führen.

II.

Im Vorigen wurde in Kürze der Nachweis zu führen versucht, dafür, daß die Statik einerseits als Grundlage jeder rationellen Düngung unbedingt notwendig sei, andernteils dafür, daß diese Seite der praktischen Landwirtschaft und der Landwirtschaftswissenschaft seither vielfach sehr vernachlässigt wurde.

¹⁾ Arbeiten der D.L.G. Heft 251.

²⁾ Arbeiten der D.L.G. Heft 251, S. 23.

³⁾ Ebendort S. 22.

⁴⁾ Vergl. Heft 76 der Arbeiten der D.L.G.

⁵⁾ Vortrag Breslau 1888.

Da auf allen anderen Gebieten der wissenschaftlichen und praktischen Landwirtschaft schon seit Anfang des letzten Jahrhunderts in rastlosem Eifer und Fleiß gearbeitet worden ist, so daß wir heute inmitten einer fast beispiellosen Entwicklung stehen, ist diese Erscheinung sehr erstaunlich und es ist wohl der Mühe wert, die Ursachen dieser Erscheinung etwas näher zu verfolgen.

Die größte Enttäuschung auf diesem Gebiete brachte wohl die Feststellung, daß die chemische Bodenanalyse bezüglich des Gehaltes an disponiblen Nährstoffen, also auch bezüglich der Düngung keine oder nur in einzelnen Fällen einige Anhaltspunkte geben könne.

Als auch die Pflanzenanalyse (in der älteren Form) in dieser Hinsicht versagte, fühlte man sich außerstande, irgend eine Bezeichnung, einen Begriff, für den durch die natürliche Zusammenfügung des Bodens gegebenen bleibenden und den mit der Bodenlösung in ihm zirkulierenden wechselnden Nährstoffvorrat zu geben, so fehlten die ersten Grundlagen für die Statik.

Außerdem mochte wohl auch der Mangel an genügenden Ascheanalysen in vieler Hinsicht für die Ausbildung der Statik hinderlich sein. Wohl haben die Arbeiten E. Wolffs in dieser Hinsicht eine Grundlage gegeben, die aber doch viel mehr erweitert werden mußte, wenn sie allen wechselnden Anforderungen der statistischen Rechnung genügen sollte.

Der schwerste Einwurf, der aber gegen die Statik zu erheben war und der schwerste Mangel, der ihre Entwicklung hinderte, war unzweifelhaft in dem Fehlen jeden Materials bezüglich der Dauer der Umsetzung, der Formen der Umsetzung, bezw. der Art der Umsetzungsprodukte der einzelnen Düngerstoffe gegeben.

Von einzelnen, so z. B. von den Nitraten wußte man, daß sie leicht löslich im Boden außer durch die Pflanzen kaum festgehalten werden. Von anderen, wie z. B. Kalisalzgen wußte man, daß sie teilweise festgehalten werden, bezüglich der Phosphate endlich hatte man ermittelt, daß sie leicht sehr stark festgelegt werden, weshalb man für eine längere Düngewirkung fürchtete. Die humusbildenden Düngerstoffe aber und ihre Umsetzungen waren und sind ja heute teilweise noch in den einzelnen Phasen und Produkten ihrer Umsetzung kaum erforscht, so bestand in dieser Hinsicht vielleicht noch die größte Lücke.

Wir werden wohl nicht fehl gehen, wenn wir in allen diesen Schwierigkeiten und Unklarheiten zusammen den Hemmschuh für die Entwicklung der Statik erblicken. Zugleich aber werden wir uns die Frage vorlegen müssen, wie steht es heute mit diesen Schwierigkeiten? Ohne daß sie alle, wenn auch nicht vollständig so doch teilweise ihrer Lösung näher gerückt sind, werden wir auf dem Gebiete der Statik kaum vorwärts kommen.

Zunächst die Frage der Bodenanalyse, sie wurde früher schon gestreift und wir konnten feststellen, daß wir hier auf mehr als einem Gebiete einen gewaltigen Schritt vorwärts gekommen sind.

Die Analyse nach den Vorschriften des Vereins D.L.V. in Verbindung mit der Analyse nach Mitscherlich gibt uns bezüglich des bleibenden und wechselnden Nährstoffvorrates recht gute Anhaltspunkte. Auch die Bestimmung des osmotischen Druckes und das Dämpfen des Bodens unter Druck nach König verspricht in dieser

Hinsicht sehr gute Resultate nur müssen diese Methoden technisch noch viel mehr vereinfacht werden. Des weiteren kann hierbei mit recht gutem Erfolge wie Pland¹⁾, Eberhart²⁾ und Schottler³⁾ beweisen, die geologisch-agronomische Bodenkarte verwendet werden, da auch sie in den Aufbau und das bodenbildende Material manche Einblicke gewährt. So dürfen wir wohl sagen, daß diese Grundlage der Statik heute eine bessere und sicherere geworden ist und daß sie ein wirklich unüberwindliches Hindernis nicht mehr bietet.

Auch auf dem Gebiete der Pflanzenanalyse bereiten sich nach den Vorschlägen von Pfeiffer⁴⁾ große Umänderungen und Verbesserungen vor, so daß auch dieser Zweig der analytischen Chemie bald als wesentliche Unterstützung zur Klärung der Fragen des Nährstoffgehaltes und der Nährstoffaufnahme wird herangezogen werden können. Vieles dagegen bleibt noch auf dem Gebiete der Aschenanalysen zu tun. Zwar haben Dietrich⁵⁾, J. König⁶⁾, Stuger⁷⁾ u. a. m. vieles zur Erweiterung auf diesem Gebiete getan, doch groß ist noch die Zahl der Stoffe bezüglich deren gar keine, oder nur ungenügende Untersuchungen des Aschegehaltes vorliegen.

Hier anregend zu wirken, vielleicht den Deutschen Landwirtschaftsrat oder die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft zur Einleitung von Schritten in dieser Hinsicht zu bewegen, ist der Zweck dieser Zeilen.

Die wertvollen Untersuchungen von Stoklasa⁸⁾, Ehrenberg⁹⁾, Immen-dorf¹⁰⁾, Rappen¹¹⁾, Lemmermann¹²⁾, Take¹³⁾, Haselhoff¹⁴⁾, Schneidewind¹⁵⁾ und ihren Mitarbeiter haben uns neuerdings in die Art, den Verlauf und die Zeit der Umsetzungen der verschiedenen Düngemittel im Boden sehr wertvolle Einblicke gegeben, so daß wir wohl die Wirkung in mancher Hinsicht besser zu überblicken in der Lage sind als früher.

Trotz alledem klaffen noch große Lücken. Wie lange bleibt die von Schucht¹⁶⁾ festgestellte leichte Löslichkeit der in der Bodenlösung niedergeschlagenen Trifalciumphosphate bestehen? Wie lange können wir also auf eine sichere Nachwirkung rechnen? Welche Voraussetzungen sind für eine möglichst intensive biologische Aufschließung der unlöslichen Kalzium- und Magnesiumphosphate nach Stoklasa zu machen?

1) Frühling landwirtschaftliche Zeitung 1911, 60 S. 121 ff.

2) Naturwissenschaftliche Zeitung für Land- und Forstwirtschaft 1910, 8.

3) Notizblatt des Vereins für Erdkunde 1911. II. S. 14 ff.

4) Vergl. landw. Versuchstat. 1912, 76 S. 169 ff., ferner Kleberger, Bodenkunde S. 196 f.

5) Dietrich und König, Zusammenfassung der Futtermittel.

6) König, Die Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel.

7) Menzel und v. Lengerkes landw. Kalender I. Teil, 1913.

8) Biochem. Kreislauf des Phosphat-Ions im Boden.

9) Die Bewegung des Ammoniakstickstoffs in der Natur.

10) Kalziumcyanamid als Düngemittel.

11) Frühling landwirtschaftliche Zeitschrift 1910, S. 657.

12) Landwirtschaftliche Versuchstation 1909, Landw. Jahrb. 1911, 40 S. 272; 1911, 40 S. 173.

13) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1911, S. 717.

14) Vergl. landwirtschaftl. Versuchstation 70, 1909, S. 53.

15) Landw. Jahrb. 1910, Ergänzungsband 3.

16) Chemische Düngerindustrie, Braunschweig 1906, S. 52 ff.

Wie groß ist die von Schneidewind für ca. 2 Jahre festgestellte Ausnutzung der Kalidüngung und Phosphorsäuredüngung im 3. und 4. Jahre? Wie beeinflusst die Anwesenheit größerer Menge organischer Substanz etwa Stallmist diese Ausnutzung? Wie verhält sich die Umsetzung des Kalkstickstoffes wie sie von Immenдорff und Kappen angegeben wurde bei größerer Menge organischer Substanz im Boden? Ist auf eine Nachwirkung des Kalkstickstoffes sicher zu rechnen? Muß wirklich angenommen werden, daß die durch Ehrenberg und Lemmermann eingehend geschilderte Umsetzung des Ammoniakstickstoffes durch Anwesenheit größerer Wassermengen im Boden wie A. Koch¹⁾, Göttingen, behauptet, so ungünstig beeinflusst wird? Sollen wir mit Tafe annehmen, daß die bei der Humuszersetzung entstehenden humusarmen Salze wertvolle Nährstoffe sind, sollen wir mit Kasserer²⁾, Wien, den Humus mehr als Reizstoff denn als Träger von Pflanzennährstoffen anrechnen? (Siehe die von E. Schulz³⁾ im Osten durchgeführten Versuche über Stallmistverwertung auch für Mittel-, Süd- und Westdeutschland ein richtiges Bild oder sind hier die Ausführungen von Kemn⁴⁾ richtiger?

Alle diese Fragen stürmen auf den Landwirt, der den Wunsch hat, sich mit statischen Berechnungen zu beschäftigen, ein, und es ist ohne weiteres zuzugeben, daß sie nicht allein diese Arbeiten sehr erschweren, ja daß sie diese Arbeiten in mancher Hinsicht ganz unmöglich machen.

Trotz alledem hält es der Verfasser für richtig, die statischen Berechnungen nicht allein bei den Arbeiten über Pflanzenernährung zu berücksichtigen, sondern auch diese Momente in den Lehrplan mit einzureihen.

Dabei wäre es allerdings angebracht, ja bis zum gewissen Grade Voraussetzung für eine gedeihliche Entwicklung der ganzen Sache, wenn folgende Fragen in möglichst vielseitiger Beleuchtung einer eingehenden wissenschaftlichen Bearbeitung und Prüfung unterzogen würden:

1. Lassen sich mit Sicherheit Beziehungen zwischen dem nach Mitscherlich und dem nach König ermittelten Nährstoffvorrat im Boden und den von der Pflanze aufgenommenen Nährstoffen nachweisen, und auf welche Nährstoffe erstrecken sich diese Beziehungen.

2. Innerhalb welcher Zeit können wir auf eine Nachwirkung der Phosphorsäure a) aus löslichen Phosphaten, b) aus Thomasschlacke rechnen?

3. In welchem Verhältnis steht die Ausnutzung der Phosphorsäure in späteren Jahren zur Ausnutzung dieses Nährstoffes im ersten Jahre.

4. Wie gestaltet sich die Nachwirkung und Ausnutzung der Kalidünger (Koh- und Reinsalze) innerhalb mehrerer Jahre.

5. Ist auch bei Ammoniak- und Cyanamidverbindungen auf eine Nachwirkung zu rechnen und wie wird diese Wirkung in späteren Jahren ausgenutzt?

¹⁾ Zentralblatt für Bakteriologie II. 1910 Bd. 26, S. 335, vergl. auch Kleberger, Bodenlehre S. 173 ff.

²⁾ Internat. Mitteilungen für Bodenkunde. 1912, Bd. II, S. 367.

³⁾ Arbeiten der D.L.G. Heft 198.

⁴⁾ Zentralblatt für Bakt. II 1909, 22, S. 561; 1911, 30, S. 349.

6. Innerhalb welcher Zeit zerfällt sich auf verschiedenen Böden und in den verschiedenen Teilen Deutschlands der Stalldünger (nach ca. einmonatlicher Lagerung auf der Düngerstätte) ziemlich vollständig.

7. Wie gestaltet sich die Ausnutzung der Nährstoffe innerhalb dieser Zeit a) ohne gleichzeitige Beidüngung, b) mit Beidüngung in Gestalt der verschiedenen Nährstoffträger.

Würden diese Fragen in nächster Zeit innerhalb verschiedener wissenschaftlicher Institute oder Laboratorien gleichzeitig bearbeitet und das Material durch eine Zentralinstanz, etwa den Deutschen Landwirtschaftsrat oder die D.L.G. verarbeitet und veröffentlicht, so würden mit einem Schlage, wenn auch nicht alle, so doch ein großer Teil der Schwierigkeiten beseitigt, denen die statische Rechnung heute noch begegnet und es würde ein Werk geschaffen, das sicherlich manchen Großtaten auf dem Gebiete der angewandten Naturwissenschaften würdig zur Seite gestellt werden könnte.

Verfasser selber hat sich mit der Lösung obiger Probleme bereits eingehend befaßt und ist dabei zu dem Schlusse gekommen, daß folgende relativ einfache Versuchsanstellung am ehesten Resultate verspricht:

1. Ungedüngt
2. Volldüngung ohne P_2O_5
3. " + P_2O_5 nur im ersten Jahre
4. " + " im ersten und zweiten Jahre
5. " + " " " zweiten und dritten Jahre
6. " + " " " " dritten und vierten Jahre
7. " + " " " " " vierten und fünften Jahre.

Ähnlich wie hier dieses Schema für P_2O_5 läßt sich dann der Versuch für Kali, Ammoniak etc. und zwar in je 3 Paralleltreihen leicht anordnen. Der Versuch über Stallmist könnte nach demselben Schema durchgeführt werden, nur müßte die Versuchsdauer sich auf mindestens 10—12 Jahre erstrecken.

Vielleicht existieren andere Pläne und Aussichten bezüglich dieser Fragen bereits an anderer Stelle, es wäre dann sehr erwünscht, die Diskussion über diese außerordentlich wichtigen Punkte des Forschungsgebietes zu eröffnen.

Neben den genannten Punkten müßten dann noch eine Reihe weiterer Fragen in den Gesichtskreis der Forschung gezogen werden, da sie für die gesamte Pflanzenernährung und damit auch für die Statistik das größte Interesse haben.

Es sind dies die Gebiete der Nährstoffausnutzung bei verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, die seither vorwiegend von von Seelhorst¹⁾ und seinen Schülern und Gerlach²⁾, Bromberg, und seinen Mitarbeitern bearbeitet worden sind.

Die bei diesen Untersuchungen ermittelte verringerte Stickstoffausnutzung und steigende Mineralstoffausnutzung bei steigendem Wasservorrat bedarf eingehender weiterer Untersuchung, sowie Berücksichtigung bei allen statistischen Berechnungen.

¹⁾ Vergl. Journal für Landw. Bd. 59, S. 259, siehe dort auch den erschöpfenden Literaturnachweis.

²⁾ Vergl. Mitteil. des R. W. Instituts. I S. 321, II S. 454, Arb. der D.L.G. Nr. 141.

III.

Wie läßt sich nun die Statistik technisch verwenden? In bescheidenem Umfang ist dies bereits vielfach geschehen, so sucht beispielsweise Paul Wagner¹⁾ stets den wirtschaftlichen Effekt der Düngung zu ermitteln, indem er die Kosten der Düngemittel von dem Mehrwert der Ernte gegenüber Ungedüngt in Abzug bringt. Er bezeichnet diese Größe als „Gewinn durch die Düngung“. Schon Wohltmann²⁾ hat sich gegen dieses Verfahren gewandt mit dem richtigen Bemerkern, daß man Rentabilitätsberechnungen einer technischen Maßnahme nicht aufstellen könne.

Hoffmann³⁾ möchte an Stelle der Bezeichnung „Reinertrag durch die Düngung“ die Bezeichnung „Rohgewinn durch die Düngung“ setzen, eine Änderung, die ohne weiteres mit Freuden zu begrüßen ist, allein auch diese Bezeichnung kann noch zu manchen Irrtümern Veranlassung geben. Man gestatte mir folgende kurze Deduktion: Wir haben früher gesehen, daß eine stärkere Kaligabe einen größeren Kaliborrat im Boden verfügbar macht. Umgekehrt kann durch eine größere Kaligabe ein größerer Kaliborrat der seither absorptiv festgelegt war, frei werden. Auch der disponibelste Stickstoffvorrat kann bei einer größeren Kaligabe durch Beschleunigung der Humuszersetzung größer werden als normal. Diese Erscheinungen können zeitweilig recht beträchtliche Ertragssteigerungen in sich schließen (der Kalk macht reiche Väter, aber arme Söhne), obgleich sie statisch genommen, recht große Verluste in sich schließen. Verluste, die um so höher veranschlagt werden müssen, als sie in vielen Fällen das bleibende Nährstoffkapital des Bodens betreffen, wodurch dann sehr leicht eine weitgehende und nur schwer wieder gut zu machende Verarmung des Bodens Platz greift. Werden diese Wirkungen, für die sich nur schwer ein exakter Ausdruck wird finden lassen und die stets auch eine Verschlechterung der physikalischen Verhältnisse bewirken, von dem Rohgewinn durch die Düngung in Abzug gebracht, so wird von diesem bei vielen Düngewirkungen, besonders aber bei vielen Stickstoffdüngewirkungen und Kalkwirkungen nicht allzuviel übrig bleiben.

Verfasser würde unter Berücksichtigung obiger Momente immer noch für die schon früher von Pfeiffer u. a. vorgeschlagene Bezeichnung „Geldwert des Mehrertrages“ eintreten, wobei es unbedingt notwendig sein wird, um schwere Selbsttäuschungen der Landwirte zu vermeiden, stets darauf hinzuweisen, daß in dem Geldwert des Mehrertrags nicht allein alle Wirkungen einer Düngung, sondern auch Wirkungen der Nährstoffkapitalien und Bodenkräfte (biologisch und biologisch-chemischer Natur) stecken, die durch die Düngung stärker als seither zur Tätigkeit herangezogen worden sind und, die daher ebenfalls einer Ergänzung bezw. Berücksichtigung bei der ferneren Behandlung des Bodens bedürfen.

Doch dieser letzte Rest statischer Berechnungen in unseren heutigen Untersuchungen über Pflanzenernährung wird für die Zukunft wohl kaum mehr genügen, daher scheint es wohl am Plage, die Frage zu ventilieren, wie soll in Zukunft die statische Berechnung gehandhabt werden?

¹⁾ So stellt Wagner in seinen Düngungsfragen Heft IV 1899, S. 40 u. a. Rentabilitätsberechnungen der Düngung auf, in denen dieser Begriff figuriert.

²⁾ Wohltmann: Chilesalpeter oder schwefelsaures Ammoniak?

³⁾ Hoffmann: a. a. O. S. 10.

Verfasser fühlt sich durchaus nicht berufen, in dieser Hinsicht maßgebende Vorschriften zu machen, die hier folgenden Ausführungen sollen einerseits Schilderungen des seither von ihm beschrittenen Weges sein, andererseits sollen sie die Fachgenossen zu Kritiken und Änderungsvorschlägen veranlassen, damit auch auf diesem Gebiete eine gewisse allgemein anerkannte Arbeitsweise zustande komme.

Um der Frage, welche Nährstoffe müssen wir dem Boden zuführen, um ihn vor Verarmung zu schützen, näher zu kommen, wurde seither von uns folgender Weg eingeschlagen:

1. Es werden zunächst mit Hilfe der Bodenkarte zu ermitteln gesucht, welchen Bodenklassen und welchen Formationen der betreffende Boden der Wirtschaft angehörte.

2. Die verschiedenen Bodenarten werden in Arume und Untergrund einer eingehenden mechanischen und chemischen Untersuchung unterzogen, wobei unterschieden wird¹⁾:

a) Sandböden²⁾

bezüglich	Kalk:	arm unter 0,10 % CaO; reich 0,15—0,20 % CaO;
	Phosphorsäure:	arm unter 0,024 % P ₂ O ₅ ; reich über 0,037 % P ₂ O ₅ ;
	Kali ³⁾ :	arm unter 0,056 % K ₂ O; reich über 0,072 % K ₂ O;

b) Lehm Böden²⁾

bezüglich	Kalk:	arm unter 0,15 % CaO; reich 0,25—0,30 % CaO;
	Phosphorsäure:	arm unter 0,032 % P ₂ O ₅ ; reich über 0,073 % P ₂ O ₅ ;
	Kali ³⁾ :	arm unter 0,120 % K ₂ O; reich über 0,157 % K ₂ O;

Ganz besonderer Wert wird stets auf die Untersuchung vorhandener Wiesenböden bezüglich Kali und Phosphorsäuregehaltes, bezüglich Wässerung usw. gelegt⁴⁾.

Für die Ausdehnung und die stoffliche Zusammenfügung der Düngung werden folgende Momente als ausschlaggebend betrachtet:

a) Nährstoffvorrat des Bodens und zwar bleibend und wechselnd⁵⁾.

b) Nährstoffbedarf der innerhalb einer Rotation zu bauenden Gewächse (Fruchtfolge).

Hierbei wird in der Regel so verfahren, daß die Höhe der seither als normal betrachteten und die Höhe der höchsten unter landläufigen Verhältnissen bekannten Ernten verglichen werden und unter Berücksichtigung des Nährstoffgehaltes des Bodens, der seitherigen Düngung und des erfahrungsgemäßen Bedarfes der Pflanze die Höhe der Düngung bemessen wird.

c) Nährstoffanfall aus der Wirtschaft.

¹⁾ Vergl. auch Kleberger, Bodenlehre S. 191 ff. Wohltmann, das Nährstoffkapital westdeutscher Böden.

²⁾ Alle hier untersuchten Böden gehören der Wetterau oder dem Verwitterungsgebiete des Vogelsbergs an.

³⁾ In heißem Salzsäureauszug.

⁴⁾ Da diese mit maßgebend sind für den gesamten Mineralstoffvorrat der Wirtschaft.

⁵⁾ Je nach Ausfall der Analyse nach Vorschrift des Vereins deutscher Versuchstationen und nach Mitteilich.

Er setzt sich zusammen aus Stallmist, Kompost, Jauche, Färes u. und richtet sich in seiner Zusammensetzung nach der Menge und Güte des Heues, Strohes, der Spreu, des Klee- oder sonstiger Futterpflanzen, der Hackfrüchte und des zugekauften Kraftfutters, ferner nach Art und Ausdehnung der Viehhaltung, technischer Nebengewerbe und der Nährstoffausfuhr in Gestalt der verschiedenen Produkte, sowie besserer oder geringerer Düngerbehandlung. Da dieser letzte Punkt vielfach noch sehr viel zu wünschen übrig läßt, so sind die Verluste und die Sicherheit der Berechnung hier oft sehr schwankend¹⁾.

d) Nährstoffergänzung durch Zukauf von außen.

Die Ausdehnung dieses Postens hat sich unter Berücksichtigung des Nährstoffanfalles aus der Wirtschaft, des Nährstoffvorrates des Bodens nach der jeweiligen Schnelligkeit der Aufschließung dieses Nährstoffvorrates und dem Bedarf der in der Rotation stehenden Kulturpflanzen zu richten, wobei aber Nachwirkungen vorheriger Düngungen und Einwirkungen dieser Düngungen auf das Nährstoffkapital des Bodens zu berücksichtigen sind.

Hiermit beginnen so recht eigentlich die Schwierigkeiten der Statistik als Grundlage der Düngung.

Während uns über den Punkt a) schon die Analyse einige Anhaltspunkte gibt, können wir uns über den Punkt b) mit Hilfe der empirischen Durchschnittszahlen entweder nach Lierke²⁾, Wolff³⁾, Stüger⁴⁾ oder Schneidewind⁵⁾ etwas orientieren. Dabei muß allerdings bemerkt werden, daß diese Zahlen zum Teil sehr weitgehende Differenzen aufweisen und zwar nicht allein die der älteren Autoren, Lierke und Wolff gegen die der neueren, Stüger und Schneidewind, sondern auch die neueren Autoren unter sich stimmen in den Angaben durchaus nicht so überein, daß eine auf Grund beider Zahlen aufgestellte Rechnung zu demselben Resultate kommt. Es wäre dringend zu wünschen, daß der Verein deutscher landwirtschaftlicher Versuchstationen diese Zahlen einer Nachprüfung und Ergänzung unterziehen ließe.

Auch der Punkt c) wird durch diese Verhältnisse ziemlich ungünstig beeinflusst.

Die meisten Schwierigkeiten macht aber wie schon erwähnt der Punkt d).

Die Ausnutzung der Nährstoffe des Stallmistes gestaltet sich nach E. Schulze⁶⁾ wie folgt:

	N.	K ₂ O	P ₂ O ₅
1. Ausnutzung im Mittel	23,2%	43,8%	33,4%
2. " im 1. Jahre	43,0%	57,0%	45,1%
3. " im 2. Jahre	27,8%	15,5%	27,1%
4. " im 3. Jahre	16,6%	12,7%	14,9%
5. " im 4. Jahre	12,6%	14,8%	12,1%

¹⁾ Vergl. hierzu Pfeiffer, Versuchstationen 79, 1913, S. 290.

²⁾ Lierke, prakt. Düngertafeln.

³⁾ E. Wolff, Weeanalyen.

⁴⁾ Mengel und v. Lengerkes landw. Kalender 1913. I. Teil. S. 98.

⁵⁾ Vergl. Stickstoffquellen und Stickstoffdüngung, S. 102.

⁶⁾ Vergl. Arbeiten der D.L.G. Heft 198, S. 162. ff.

Schneidewind¹⁾ fand folgende Zahlen:

	N.	K ₂ O	P ₂ O ₅
1. Zuckerrüben.	26,0 %	30,7 %	29,8 %
2. Nachfrucht Gerste	7,7 %	12,0 %	3,9 %
3. Kartoffel	23,2 %	54,7 %	15,3 %
4. Nachfrucht Weizen	5,0 %	15,7 %	9,4 %

Wir werden wohl nicht fehl gehen, wenn wir die teils stark nach oben abweichenden Zahlen Schneidewinds einesteils auf gute Stallmistpflege und andernteils auf biologisch und physikalisch-chemisch sehr günstige Bodenverhältnisse zurückführen. Die höheren Zahlen Schneidewinds sind daher von uns stets als Maximalzahlen und nur unter besonders günstigen Verhältnissen in Rechnung gestellt worden.

Die Ausnutzung der Nährstoffe des Mineraldüngers ohne Stallmist fand Schneidewind²⁾ wie folgt:

	Zuckerrüben	Kartoffeln	Weizen	Gerste
N	98,7 %	69,5 %	58,4 %	59,6 %
K ₂ O	54,8 %	49,4 %	41,7 %	23,3 %
P ₂ O ₅	21,9 %	9,1 %	9,4 %	7,3 %

Dazu bemerkt er, daß der Stickstoff bei den Zuckerrüben vorwiegend im Kraut, bei Weizen mehr in Körnern als im Stroh, bei Gerste etwa $\frac{1}{3}$ im Korn, $\frac{2}{3}$ im Stroh auftrate, Beobachtungen, die für die statische Berechnung sehr wichtig sind.

Ferner ermittelt er, daß der Kalivorrat der Zuckerrüben größtenteils im Kraut, beim Weizen vorwiegend im Stroh und bei Gerste fast ganz im Stroh zu finden sei und daß die Zuckerrüben die P₂O₅ auf Wurzeln und Kraut ziemlich gleichmäßig verteilt enthalten.

Bezüglich der Wirkung der Kalidüngung bemerkt Schneidewind³⁾: „Neben Stalldünger (200—300 dz pro ha) war auf keiner Bodenart und in keinem Jahre eine positive Wirkung der Kalidüngung zu Kartoffeln vorhanden. Auch die Futterrüben lohnten eine Kalidüngung neben Stalldünger nicht“. Da diese Erscheinungen auch bei den Versuchen der Landw.-Kammer, Ausschuß für Oberhessen, die unter Leitung des Verfassers stehen zu beobachten waren, so wurden sie bei den Berechnungen berücksichtigt und die gleichzeitige Düngung von Futterrüben und Kartoffeln mit Stallmist und mineralischem Kali möglichst vermieden. Bei Zuckerrüben wurde hier insofern eine andere Gepflogenheit gehandhabt, als es sich zeigte, daß eine (namentlich in feuchten Jahren wie 1913) oft ganz beträchtliche Erhöhung des Zuckergehalts durch Beidüngung von Kalisalzen zu Stallmist erreicht werden kann.

Bei der Bemessung der Stickstoffdüngung wurde berücksichtigt, daß Schneidewind⁴⁾ nachwies, daß von je 100 Teilen Stickstoff in der Ernte zurückgewonnen werden:

¹⁾ Landw. Jahrbücher 1910, Ergänzungsband III, S. 62.

²⁾ Schneidewind, Landw. Jahrbücher 1910. Ergänzungsband 3, S. 51 ff.

³⁾ Arbeiten der D.L.G., Heft 193, S. 169 und 171. Vergl. auch Arbeiten des K. W. Instituts. Landw. Zentralblatt, Posen 1910.

⁴⁾ Arbeiten der D.L.G., Heft 217, S. 145 ff.

	bei Chilealpeter	Ammoniaksalz	und Kalkstickstoff
auf lehmigem Sande . . .	42,0 %	23,0 %	21,7 %
auf humosem Lößlehm . .	61,7 %	53,7 %	38,0 %
auf tonigem Boden . . .	58,7 %	41,0 %	15,7 %

Weiterhin wird berücksichtigt, daß in Übereinstimmung mit den Versuchen Schneidewinds (Vergl. Arb. der D.L.G., Heft 27 S. 141), auch bei den Versuchen des Verfassers schon seit mehr als 7 Jahren die Verabreichung der Stickstoffdüngung in Gestalt von schwefelsaurem Ammoniak und neuerdings auch von Kalkstickstoff in ganzer Gabe im Herbst an Wintergetreide (besonders Winterweizen) sich ganz vorzüglich bewährt hat, besonders auf allen absortiv wirksamen Böden, also Lehm- und Tonböden.

Diese Form der Düngung findet namentlich dort überall Eingang in die Praxis, wo Lagergefahr oder Erkrankungsgefahr bei Winterung vorliegt.

Der durch Gründüngung angesammelte Stickstoffvorrat bzw. aufgeschlossene Vorrat an Kali und Phosphorsäure wurde an Hand der Hoffmannschen¹⁾ Untersuchungen berücksichtigt, wobei festgestellt wurde, daß der Ertrag pro ha etwa betrug kg an: Trockensubstanz N²) K₂O P₂O₅ CaO in einer grünen Substanz von

bei Hauptfrucht . 7.300	179,2	138,5	36,3	91,8	46.250
bei Untersaat . . 4.644	140,0	128,0	34,4	78,5	27.490
bei Zwischenfrucht 4.799	150,8	154,5	38,0	66,9	40.706

Die Phosphorsäuredüngung endlich erfolgte stets unter Berücksichtigung der auch von E. Schulze²⁾ gemachten Erfahrung, daß sowohl die N als auch die P₂O₅-ausnutzung im Stalldünger und im Boden überhaupt durch eine Beidüngung mit mineralischen Phosphaten gehoben werde. Es wurde daher nie eine besonders starke, aber stets eine etwa zu $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ den P₂O₅-bedarf der Kulturpflanze deckende Phosphorsäuregabe auch neben Stallmist gegeben.

Bezüglich der Nachwirkungen der Düngung wurden außer den schon früher angeführten über Stalldüngerwirkung noch folgende berücksichtigt:

1. Die Kalidüngung, die einer auf gedüngter Hackfrucht folgenden Halmfrucht gegeben wird, zeigt, sofern sie ausreichend ist, in feuchten Lagen und Jahren in der Regel eine kräftige Nachwirkung, so daß beispielsweise Gerste, die auf gutem Lehmboden nach Weizen steht oder 80 kg K₂O (als 40%iges Salz) erhalten hat, in vielen Fällen auf Kalidüngung nicht reagiert³⁾. Eine solche Düngung ist aber dennoch am Platze, wenn auf die Gerste Klee folgt. Werden dagegen nach der Gerste wieder mit Stallmist gedüngte Hackfrüchte angebaut, so kann die Düngung unterlassen werden.

2. Die Stickstoffdüngung mit schwefelsaurem Ammoniak und Kalkstickstoff kann nach unseren Erfahrungen ebenfalls eine gewisse Nachwirkung zeigen und zwar auf

¹⁾ Hoffmann, Dr. M., Arbeiten der D.L.G., Heft 200, S. 104 ff.

²⁾ Hiervon werden nach Schneidewind (Landw. Jahrb. 1910, Ergänzungsband 3, S. 80 ff.) bei Gelbflee und Winterflee ca. 40 %, bei Erbsen, Bohnen, Wicken ca. 30 % ausgenutzt.

³⁾ Vergl. Arbeiten der D.L.G. Heft 198, S. 171.

⁴⁾ Vergl. auch Schneidewind, Die Kalidüngung. 3. Aufl. S. 31.

allen absorptionskräftigen Böden und besonders nach sehr trockenen Jahren. So konnten 1912 solche Nachwirkungen, die bis 18 % betrug, festgestellt werden. Da aber die Sicherheit dieser Nachwirkungen kaum besonders groß ist, so wurden sie von uns bei den Nachwirkungen nicht berücksichtigt.

3. Die Nachwirkungen der P_2O_5 zeigen sich nach unseren Erfahrungen auf Lehm- böden in der Regel länger (mindestens 2—3 Jahre) und kräftiger als auf schweren, tonigen Böden, wo sie oft schon nach 1—2 Jahren verschwinden. Da eine Kalidüngung nicht selten in dieser Hinsicht günstig wirkt, so wird auch diese stets bei der Bewertung der P_2O_5 -Wirkung in Rechnung gezogen. Als zahlenmäßige Werte werden von uns seither für leichtere Böden im 1. Jahr 12—14 % im 2. Jahre 6—8 % als Nachwirkung der Phosphorsäure in Rechnung gestellt. Für die schweren Böden fehlen uns zuverlässige zahlenmäßige Begriffe noch vollständig.

Dies sind in kurzen Zügen die Gründe, die nach Ansicht des Verfassers für die Durchführung der statischen Rechnung sprechen, die Schwierigkeiten, denen diese begegnet und die Gesichtspunkte, unter denen der Verfasser und seine Mitarbeiter seit letztem Jahre in allen den Wirtschaften, in denen Düngungsversuche (durchschnittlich 16 pro Jahr) gemacht werden, die statische Rechnung durchführen. Zweck der Zeilen ist es, eine Diskussion über die ganze Frage und die hier berührten Spezialpunkte herbeizuführen, damit ein Weg der statischen Berechnung gefunden werde, der auf möglichst allseitige Anerkennung rechnen kann.

Über den Steinbrand des Weizens.

Von Prof. Dr. H. C. Müller und Dr. E. Molz.

Mitteilung aus der Versuchstation für Pflanzenkrankheiten, Halle (Saale).

A. Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Winterweizen.

Die Tatsache, daß das Weizen des Weizens gegen den Steinbrand mittels Kupfer- vitriols oder Formaldehyds zuweilen noch zu Schädigungen der Keimkraft des Saat- gutes führt, die unter Umständen bei der Kupferung sogar erheblich sein können, hat uns veranlaßt, auch in der vergangenen Vegetationsperiode des Winterweizens (1912/13) weitere Versuche zum Zwecke der Prüfung verschiedener Weizmittel und -Methoden anzustellen. Hierbei war für uns der Gedanke leitend, einmal die exakte Beobachtungsgrundlage für die Erfolge und Mängel der in der Praxis bereits ein- geführten Weizmethoden zu erweitern, zum andern galt es uns, Verfahren oder Mittel zu finden, die bei leichter Anwendung sicheren Erfolg ohne Keimschädigung ergeben.

Im Verfolg dieses Gedankens haben wir bei den in nachstehender Tabelle in ihren Ergebnissen niedergelegten Versuchen die Anwendung des Kupfervitriols und des Formaldehyds vielseitig variiert, wobei wir ein Hauptgewicht gelegt haben auf einen weiteren Ausbau des sog. „Anmachens des Getreides“, das der Praxis offenbar wegen seiner bequemen Anwendung besonders sympathisch ist. Das Anmachen oder Bekrusten erfolgt bekanntlich in der Weise, daß eine gewisse Menge des Weizmittels in Wasser gelöst und darauf auf das Getreide aufgegossen wird, wobei dieses umge-

schaufelt wird. Man verwendet hierbei 50 Liter der Lösung auf 20 Ztr. Getreide. Bei geringem Brandbefall war dieses Verfahren, bei dem als Weizmittel Kupferbitriol in 4—5 %iger Lösung verwendet wurde, einigermaßen brauchbar, wenn auch hier zuweilen erhebliche Keimschädigungen beobachtet wurden. Bei stärkerem Brandbefall war der Erfolg unbefriedigend. Diese Tatsache führen wir zurück auf eine ungenügende Benetzung der in der Bauchfurche und den Wärten des Kornes versteckten Brandsporen und vor allen Dingen der Brandbutten. Zur Erhöhung des Benetzungseffektes haben wir teils Leinölschmierseife, teils Saponin der Weizflüssigkeit zugelegt und dadurch, wie unsere Versuchsergebnisse zeigen, in der Tat dort, wo keine chemischen Umsetzungen dadurch herbeigeführt wurden, bessere Erfolge erzielt. Wir kommen darauf noch zurück.

Wir haben ferner zwei neue Mittel, den Paraformaldehyd als Trockenbeize und Alkylalkoholdämpfe (ohne Erwärmung) als Dämpfebeize geprüft.

Ferner wurden von uns überprüft: Naphtol, Schwefelkalium, Aresol und Phenol und nachgeprüft unsere vorjährigen Ergebnisse mit Kalilauge und Salpetersäure.

Der zum Versuche benutzte Winterweizen stammt von unserem Versuchsfeld am Weinberg bei Halle von einer unbehandelten, stark brandhaltigen Parzelle. Das Ausdrillen des Weizens erfolgte mit der Drillmaschine auf kleine Parzellen von 10 m Länge und 1 m Breite. Die Maschine wurde nach jedem Einzelversuch sorgfältig desinfiziert. Auf jede Parzelle kamen 8000 Korn (nach dem 500 Korngewicht bestimmt). Vorfrucht: Sommergerste. Die Ausaat erfolgte bei den Versuchen Nr. 1—30 am 18. Oktober, bei den übrigen am 25. Oktober. Der Aufgang auf dem Felde wurde durch Ausaat von je 500 Korn zahlenmäßig genau festgestellt. Wegen Vogelfraß waren diese Zählreihen durch Neze geschützt.

Die erhaltenen Ergebnisse folgen in nachstehender Tabelle, in der neben dem Feldaufsaul auch die Keimung im künstlichen Keimbett (Sandteller) eingetragen ist.

Aus den nachstehenden Zahlenreihen läßt sich folgendes ersehen:

1. Sowohl die bekannte Kühn'sche Kupferbeize (Nr. 4), wie auch die übliche Formaldehyd-Behandlung (Nr. 23) haben den Aufsaul auf dem Felde, wenn auch nicht erheblich, herabgedrückt. Eine Nachbehandlung des gekupferten Saatgutes mit Kalk hat den nachteiligen Effekt nicht abgeschwächt. Der Wert des Kupferbitriols und des Formaldehyds als Entbrandungsmittel war in beiden Fällen ungefähr gleich gut. Während die unbehandelte Parzelle 47,7 % Brandähren aufwies, fanden sich in der Kühn'schen Parzelle nur 0,2 % und in der Formaldehydparzelle 0,4 % Brandähren.

2. Das einfache Waschen des Getreides in Wasser, wobei die Brandbutten sorgfältig abgeschöpft wurden (Nr. 2), hatte den Brandbefall von 47,7 auf 5,8 % herabgedrückt.

3. Durch das Anmachen des Saatgutes (Inkrustieren) mit 3% Kupferbitriollösung (Nr. 6) (50 ccm auf 1 kg Getreide) wurde der Brandbefall von 47,7 auf 12,4 %, bei Verwendung 5 %iger Lösung (Nr. 7) auf 2,4 % und bei Verwendung

Tabelle I.

Weizversuche zur Bekämpfung des Steinbrandes des Winterweizens 1912/13.

Nr. der Parz.	Behandlung	Keimung im künstl. Keim- bett nach		Auf- lauf auf dem Felde	Stein- brand- ähren
		5 Tage %	10 Tage %		
1	Unbehandelt.	52.5	93.0	79.6	47.7
2	Waschen im kalten Wasser	73.0	96.0	82.4	5.8
3	Waschen in 3% Leinölseife, nachspülen mit kaltem Wasser	61.5	97.0	85.0	5.8
4	Kupfervitriol 0.5%, 16 Std.	33.5	86.5	72.0	0.2
5	Wie 4 und Kaltmilch 6%ig	29.0	89.5	71.6	0.5
6	Kupfervitriol 3%, inkrustiert	33.0	89.0	77.4	12.4
7	Kupfervitriol 5%, inkrustiert	44.0	88.5	70.6	2.4
8	Kupfervitriol 10%, inkrustiert.	39.0	75.5	59.0	2.1
9	Leinölseife 3%, inkrustiert	59.0	94.0	79.6	50.7
10	Wie 9, darauf Kupfervitriol 3%, inkrustiert	72.5	93.5	75.0	20.7
11	Wie 9, aber Kupfervitriol 5%, inkrustiert	61.5	73.0	66.0	9.9
12	Wie 9, aber Kupfervitriol 10%, inkrustiert.	53.0	70.0	53.8	3.5
13	Mit Wasser benetzt, darauf Kupfervitriol 3%, inkrustiert .	76.0	80.0	76.4	11.6
14	Wie 13, aber Kupfervitriol 5%.	58.0	93.5	67.4	11.6
15	Wie 13, aber Kupfervitriol 10%.	43.0	69.5	57.8	2.8
16	Mit Wasser benetzt	91.0	95.5	83.2	78.6
17	Kupfervitriol 1% — 5 Minuten	88.5	95.5	79.0	1.1
18	Kupfervitriol 2% — 5 Min.	82.0	94.0	77.2	2.6
19	Kupfervitriol 1% und Saponin 1‰ (in einer Lösung) 5 Min.	72.5	95.0	71.8	1.8
20	Wie 19, aber Kupfervitriol 2%.	67.5	86.0	61.4	0.5
21	Saponin 1‰ — 5 Min.	92.5	95.5	77.6	22.0
22	Formaldehyd $\frac{1}{8}$ ‰ ¹⁾ — 15 Min.	91.0	93.5	71.4	0.7
23	Formaldehyd $\frac{1}{4}$ ‰ ¹⁾ — 15 Min.	82.5	96.5	72.2	0.4
24	Formaldehyd $\frac{1}{8}$ ‰ ¹⁾ u. 3% Leinölseife (in einer Lösung) — 15 Min.	86.0	92.5	77.2	0.7
25	Wie 24, aber Formaldehyd $\frac{1}{4}$ ‰ ¹⁾	84.0	93.5	72.6	0.2
26	Leinölseife 3% — 15 Min.	92.0	96.5	71.4	9.2
27	Formaldehyd $\frac{1}{4}$ ‰ ¹⁾ , inkrustiert.	87.0	92.0	65.8	16.9
28	Formaldehyd $\frac{1}{4}$ ‰ ¹⁾ u. Leinölseife 3% (in einer Lösung), inkrustiert.	85.0	93.5	78.0	5.2
29	Paraformaldehyd (10 g auf 1 kg Getreide).	0.0	43.0	48.4	0
30	Unbehandelt.	90.5	95.5	80.4	30.9
31	Unbehandelt.	90.5	95.5	74.2	34.3
32	β -Naphthol 20% in Alkohol (96%igem) gelöst und Lein- ölseife (1:1) 0.1% — 15 Min.	94.0	94.5	77.0	16.4
33	Wie 32, 0.2%	94.5	95.0	80.4	13.2
34	Wie 32, 0.5%	97.5	98.0	67.6	10.9
35	Wie 34, aber inkrustiert	92.0	92.0	78.6	44.2
36	Wie 32, aber 1% inkrustiert	91.5	94.0	79.6	56.6
37	Wie 32, aber 3% inkrustiert	92.0	93.5	74.0	46.7
38	Schwefelsäure, 1% inkrustiert	95.0	96.5	73.4	54.8

¹⁾ Von dem käuflichen 40%igen Formaldehyd.

Nr. der Parz.	Behandlung	Keimung im künstl. Keim- bett nach		Auf- lauf auf dem Felde %	Stein- brand- ähren %
		5 Tagen %	10 Tagen %		
39	Schwefelsäure, 1 % inkrustiert, vorher Leinölseife 3 % .	88.0	93.5	77.0	39.0
40	Schwefelsäure, 1 % inkrustiert, vorher Wasser	91.5	93.0	76.4	46.3
41	Althylalkohol-Dämpfe (falt) 6 Stunden	89.0	94.0	61.8	13.6
42	Wie 41, 9 Std.	72.5	84.5	36.2	5.1
43	Wie 41, 12 Std.	47.5	67.5	12.8	0.3
44	Wasserlösl. Krezol (50 %ig), 2 % inkrustiert	90.0	93.5	78.6	79.3
45	Wie 44, aber 5 %	89.5	94.5	69.0	27.3
46	Wasserlösl. Phenol (50 %ig), 2 % inkrustiert	92.0	93.5	74.8	53.6
47	Wie 46, aber 5 %	89.0	93.0	72.2	33.1
48	Kalilauge 1 % — 15 Min.	87.0	93.0	73.6	4.9
49	Wie 48, aber 2 %	79.5	87.5	74.0	0.5
50	Kalilauge ½ % — 30 Min.	91.5	95.0	75.4	6.5
51	Kalilauge 1 % — 30 Min.	86.5	91.5	70.4	3.7
52	Kalilauge 2 % — 30 Min.	85.0	90.5	50.8	1.1
53	Salpetersäure 1 %, 15 Min., Nachbehandlung mit 6%iger Kalkmilch	91.0	94.5	70.2	4.4
54	Wie 53, aber 2 %	93.5	96.5	65.4	1.3
55	Wie 53, aber 30 Minuten	93.5	95.0	65.2	3.1
56	Zucker 5 %, dann Kupfervitriol 5 % inkrustiert . . .	—	—	66.6	2.0
57	Wie 56, vorher Kalkwirkung	87.0	90.0	68.4	1.3
58	Unbehandelt.	95.0	97.5	69.6	31.5

einer 10 %igen Lösung (Nr. 8) auf 2,1 % reduziert. Allerdings war die Schädigung der Keimkraft im letzteren Falle schon sehr bemerkbar.

4. Ging dem Inkrustieren mit Kupfervitriol ein „Anmachen“ mit einer 3 %igen Lösung von Leinölschmierseife voraus, so wurde dadurch bei Kupfervitriol (Nr. 10—12) ein schlechterer Erfolg gegen den Steinbrand erzielt. Nicht so war es bei dem Formaldehyd (Nr. 27 u. 28). Hier hat die Formaldehyd-Lösung mit einem Zusatz von 3 % Leinölschmierseife erheblich besser gewirkt, als ohne diese Beimischung. Diese verschiedenartige Wirkung ist, wie die Kontrollen Nr. 13 bis 15 beweisen, für den ersteren Fall nicht etwa auf die durch die Anwendung der Seifenlösung herbeigeführte Verdünnung des Weizmittels zurückzuführen, sondern sie hat ihren Grund darin, daß beim Zusammentreffen von Kupfervitriol und Seife auf dem Korn sofort die in Wasser fast unlösliche Kupferseife entsteht, wodurch der Weizeffekt naturgemäß vermindert werden muß. Beim Formaldehyd führt dagegen die Seife nicht zu chemischen Umsetzungen dieser Art. Hier kann deshalb der von uns angestrebte Benetzungseffekt ohne Einbuße der Weizwirkung in Kraft treten. Und in der Tat war die Wirkung eines derartigen Mischpräparates sehr aussichtsreich. Während hier durch das Inkrustieren des Saatgutes mit einer ¼ %igen Lösung des im Handel käuflichen 40 %igen Präparates (ohne nachfolgendem Bedecken des Saatgutes) der Brandbefall von 30,9 % (Nr. 30) auf 16,9 % (Nr. 27) herabgedrückt wurde, hat der Zusatz von Leinölseife zu dieser Lösung (Nr. 28) den Brand auf 5,2 % herabgemindert und gleichzeitig den Feldauslauf erhöht.

Dieses günstige Ergebnis bedarf jedoch noch weiterer Nachprüfungen und diese ganze von uns angewandte Methode noch des weiteren Ausbaues.

5. Nahezu befriedigend hat die schon von anderer Seite empfohlene Anwendung einer 1 %igen Kupfervitriollösung, in die das Getreide 5 Minuten lang eingetaucht wurde, gewirkt (Nr. 17), was um so bemerklicher ist, als dadurch die Keimfähigkeit nicht geschädigt wurde. Durch einen Zusatz von 1 % Saponin zu dieser Lösung (Nr. 19) wurde der Brandbefall nicht vermindert, die Keimfähigkeit aber wesentlich herabgedrückt, was wohl darin seinen Grund hat, daß der Saponinzusatz die Haftung einer größeren Menge der Kupferlösung am Korne bewirkt und dadurch offenbar eine schädliche Nachwirkung der Kupferlösung veranlaßt.

6. Durch einen Zusatz von 3 % Leinölschmierseife zu einer $\frac{1}{8}$ %igen bzw. $\frac{1}{4}$ %igen Lösung des 40 %igen Formaldehyds, in die das Getreide 15 Minuten lang eingetaucht wurde (Nr. 24 u. 25), ist die an sich schon gute Weizwirkung nicht gerade ausgesprochen erhöht worden, doch scheint auch hier der Feldauslauf durch den Seifenzusatz günstig beeinflusst worden zu sein.

7. Der Paraformaldehyd (Nr. 29) hat den Brandbefall gänzlich beseitigt, doch war der Feldauslauf bei Anwendung dieses Präparates so mangelhaft, daß dieses Mittel vorläufig durchaus noch nicht empfohlen werden kann. Wir werden unsere Versuche damit fortsetzen.

8. Das von uns angewandte Naphтолpräparat (Nr. 32—37), dessen Zusammensetzung aus der Tabelle ersichtlich ist, hat weder beim Eintauchen des Getreides in verschiedenprozentige Lösungen, noch beim Inkrustieren befriedigend gewirkt.

9. Durchaus ungenügend war die Wirkung einer Bekrustung des Getreides mit einer 1 %igen Lösung von Schwefelkalium (Nr. 38).

10. Durch Anwendung der Alkoholdämpfe (41—43) wurde wohl bei 12 stündiger Einwirkung der Steinbrand mit Erfolg bekämpft, aber der Feldauslauf war so gering, daß dieses Mittel praktisch für diesen Zweck scheinbar ohne Bedeutung ist.

11. Durchaus ungenügend war die Wirkung des „Anmachens“ des Getreides mit einer 2 und 5 %igen Lösung eines wasserlöslichen Kreosols (50 %ig) und Phenols (50 %ig) (Nr. 44—47).

12. Wie im Jahre vorher, haben wir auch im Berichtsjahre gute Erfolge bei der Steinbrandbekämpfung wieder mit einer 2 %igen Kalilauge (Nr. 52) und einer 2 %igen Salpetersäure (Nr. 54) gehabt. Da bei beiden Mitteln der Auslauf auf dem Felde jedoch geringer war, wie bei den bekannten Kupfer- oder Formaldehydbeizen, so ist ihnen ein praktischer Wert nicht zuzuerkennen.

B. Versuche zur Bekämpfung des Stein- und Flugbrandes beim Sommerweizen.

Bei der Bekämpfung des Steinbrandes des Sommerweizens gilt es Methoden zu finden, die geeignet sind, gleichzeitig den hier meist häufigen Flugbrand zu beseitigen. Während gegen den Steinbrand hauptsächlich chemische Mittel zur Anwendung kommen, ist beim Flugbrand des Weizens, bei dem das Pilzmittel im Innern des Kornes sitzt, nur die Heißwasser- oder Heißluftbeize mit vorausgehendem Quellen des Getreides üblich. Bei den nachstehenden Versuchen galt es hauptsächlich einmal die Heiß-

wasserbehandlung mit dem Formaldehydverfahren zu vereinigen und zum anderen durch das Verfahren der fraktionierten Behandlung mit Heißwasser eine Erhöhung des Wirkungseffektes zu erreichen, wodurch eventuell eine gleichzeitige Bekämpfung des Stein- und Flugbrandes ermöglicht wäre.

Tabelle II.

Versuche zur Bekämpfung des Stein- und Flugbrandes beim Sommerweizen im Jahre 1913.

Nr. der Parz.	Behandlung	Keimung im künstl. Keimbett nach		Auf- lauf auf dem Felde %	Stein- brand- ähren %	Beli der Flugbrandähren
		5 Tagen %	10 Tagen %			
1	Unbehandelt	88.5	91.5	88.8	8.00	6
2	4 Stunden in Wasser von 35—40° C, 10 Minuten in Wasser von 52—53° C	91.0	94.0	84.2	2.02	0
3	3 Stunden in Wasser v. 35—40° C, 2 Std. Nachquellung, 10 Minuten in Wasser von 50° C	90.5	94.5	88.2	2.57	0
4	3 Std. in Wasser von 35—40° C, 2 Std. Nachquellung, 5 Minuten in Wasser von 52° C	93.5	97.0	87.4	1.90	10
5	Formaldehyd (40 %iges) ¼%, 15 Minuten	92.0	95.0	78.8	0.47	7
6	Formaldehyd wie Nr. 5, auswässern und Behandlung wie Nr. 2	85.0	89.5	84.4	0.69	0
7	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C	95.0	98.0	85.4	0.38	0
8	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C, ausbreiten und Wiederholung der Heißwasserbehandlung nach 1 Std.	87.5	91.0	80.0	0.55	0
9	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C, ausbreiten und Wiederholung der Heißwasserbehandlung n. 1 und 2 Std.	81.0	88.0	77.4	0.19	0
10	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C, ausbreiten und Wiederholung der Heißwasserbehandlung nach 1, 2 und 3 Std.	84.0	90.5	74.0	0.37	0
11	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Minuten in Wasser von 48° C, ausbreiten und Wiederholung der Heißwasserbehandlung nach 1, 2, 3 u. 4 Std.	85.0	91.0	71.4	0.82	0
12	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C, Nachquellung im Sack und Wiederholung der Heißwasserbehandlung nach 1 Stde.	88.5	91.0	82.2	0.55	0
13	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C, Nachquellung im Sack und Wiederholung der Heißwasserbehandl. nach 1 u. 2 Std.	83.0	90.0	82.0	0.46	0
14	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Minuten in Wasser von 48° C, Nachquellung im Sack und Wiederholung der Heißwasserbehandlung nach 1, 2 und 3 Std.	85.0	89.0	73.0	0.54	0
15	3 Std. in Wasser von 40° C, 10 Min. in Wasser von 48° C, Nachquellung im Sack und Wiederholung der Heißwasserbehandlung nach 1, 2, 3 und 4 Std.	92.0	94.0	74.8	0.15	0

Nr. der Parz.	Behandlung	Keimung im künstl. Keimbett nach		Auf- lauf auf dem Felde %	Stein- brand- ähren %	Zahl der Flugbrandähren
		5 Tagen %	10 Tagen %			
16	Unbehandelt	88.5	91.5	86.4	0.61	8
17	Thermostat 24 Std. 53° C	—	—	74.2	0.14	0
18	Thermostat 48 Std. 53.5 bis 52° C	—	—	64.8	0.06	0
19	Thermostat 72 Std. 54 bis 53.5° C	—	—	40.0	0.04	1
20	Thermostat 120 Std. 57.5° C	—	—	37.6	0.00	0
21	In Wasser von 30° C 4 Stunden einquellen	94.0	95.0	89.8	1.62	5
22	In Wasser von 30° C mit 1% Alkohol 4 Std. einquellen	27.5	94.5	86.8	2.90	6
23	Unbehandelt	88.5	91.5	87.4	2.03	7
24	2 cem Chloroform in 5 Liter Wasser, 3 Std. einquellen, 12 Stunden nachquellen, Formal- dehyd (40%iges) 1%, 5 Minuten	96.5	96.5	86.4	1.06	0
25	4 cem Chloroform in 10 Liter Luft Raum 12 Stun- den, Formaldehyd (40%iges) 1%, 5 Minuten	96.0	98.5	90.0	0.06	1
26	Wie 24, aber statt Formaldehydbeize, 25 Min. im Thermostaten bei 65° C	95.5	99.0	89.2	4.74	5
27	3 Stunden in Wasser von Zimmertemperatur, 12 Stunden nachquellen, Formaldehyd (40% iges) 1%, 5 Min.	95.0	96.5	89.0	1.44	2
28	Formaldehyd (40%iges) 1%, 5 Minuten	97.0	97.5	87.8	0.38	0

Aus den Versuchsergebnissen ist folgendes zu ersehen:

Gänzlich unterdrückt wurde der Flugbrand durch das von uns in verschiede-
nen Variationen erprobte Verfahren der warmen Vorquellen während 3 Stun-
den bei 35—40° C und einer nachfolgenden Heißwasserbehandlung von 48—53° C.
Wir hatten bereits bei 48° C zufolge der verhältnismäßig sehr warmen Vorquellen
(40° C) das Flugbrandmyzel vernichtet, die Temperatursteigerung bis 53°, die be-
sonders bei empfindlichem Saatgut meist keimtötend wirkt, war nicht notwendig.
Die mehrmalige Heißwasserbehandlung hatte hinsichtlich des Flugbrandes keinen
besseren Erfolg, dagegen den Feldaufbau beeinträchtigt, also keimschädigend gewirkt.
Ob die Verminderung des Steinbrandes auf Rechnung dieses Verfahrens zu setzen ist,
läßt sich bei dem ungleichen Befall in den Versuchspartzen nicht entscheiden.

Neu in die Versuche hatten wir aufgenommen die Anwendung von chemischen
Reizstoffen, wie Alkohol, Chloroform, durch welche bekanntlich eine Beschleunigung
des Keimverlaufs¹⁾ höherer Pflanzen und, wie wir vermuteten, auch der Pilzsporen
erzielt wird. Wir hofften durch diese Stoffe die Sporen des Steinbrandes und das
Myzel des Flugbrandes zur Keimung, bzw. Wachstum anzuregen, um sie dann in
ihrem empfindlichsten Vegetationsstadium mit verhältnismäßig schwachen Mitteln,
welche dem Weizen noch unschädlich sind, zu vernichten. Diesem Gedanken sind wir
mit verhältnismäßig wenig Versuchen zunächst gefolgt, ohne eine Entscheidung über
den praktischen Wert erreicht zu haben.

¹⁾ Vergl. Jahresbericht der agrif.-chem. Kontrollstation 1906, S. 20.

Die Behandlung des Saatgutes mit Formaldehyd mit nachfolgendem Vorquellen in Wasser und Heißwasserbehandlung (siehe Nr. 6) wurde ohne erhebliche Keimschädigung vertragen und der gewünschte Effekt hinsichtlich des Steinbrandes und Flugbrandbekämpfung nahezu erzielt.

Doch bieten die von uns hier erhaltenen Ergebnisse wegen des ungleichen Auftretens des Brandes, besonders des Steinbrandes, in den Kontrollparzellen keine sichere Grundlage für allgemein gültige Schlüsse.

C. Einfluß der Saatzeit auf den Steinbrandbefall beim Winter- und Sommerweizen.

Für Prüfung des Einflusses der Saatzeit auf den Steinbrandbefall beim Winter- und Sommerweizen haben wir einige Versuche in Parzellen von 30 qm Größe ausgeführt, deren Resultate in den nachstehenden Tabellen wiedergegeben sind:

Tabelle III.

Einfluß der Saatzeit auf den Steinbrandbefall beim Winterweizen.

Datum der Ausfaat:	Steinbrandähren:
5. Oktober	8040
26. Oktober	2970
23. November	174

Tabelle IV.

Einfluß der Saatzeit auf den Steinbrandbefall beim Sommerweizen.

Datum der Ausfaat:	Steinbrandähren:
Sorte: Roter Schlangstедter	
14. März	465
2. April	12
17. April	1
Sorte: Roter Bordeaux.	
14. März	165
2. April	13
17. April	26.

Das Ergebnis dieses Versuches jagt uns, daß der Steinbrandbefall des Winterweizens um so größer war, je früher der Weizen ausgesät wurde. Das gleiche Resultat zeigt der Sommerweizen. Auch da haben die früheren Ausfaaten den Steinbrandbefall erheblich vergrößert. Dieses Ergebnis darf aber nicht als eine allgemein feststehende Regel aufgenommen werden, um so weniger als zahlreiche Beobachtungen aus der Praxis, sowie auch wissenschaftliche Versuche (Volkart¹⁾ vorliegen, nach denen späte Herbstfaat den Steinbrandbefall begünstigen.

Für Klärung dieser Kontroverse erscheint besonders die durch Versuche begründete Ansicht Heckes²⁾, nach welcher der Brandbefall im umgekehrten Verhältnis zur Tem-

¹⁾ Landw. Jahrbuch der Schweiz, 1906.

²⁾ Zeitschrift f. d. landw. Versuchsw. in Österreich, 1909, S. 54.

peratur während der Keimung steht, von Bedeutung. Auch nach den Untersuchungen von Munerati¹⁾ ist als ausschlaggebender Faktor für die Empfänglichkeit des Weizens für Steinbrand lediglich der Temperaturgrad zur Zeit der Saat und in den ersten Tagen der Entwicklung der jungen Pflänzchen maßgeblich.

Prüfen wir deshalb an der Hand der Aufzeichnungen der Wetterstation am Weinberg der agrifulturchemischen Kontrollstation Halle die Witterungsverhältnisse während der in Tabelle III und IV angeführten Saatzeiten und den darauf folgenden Tagen, so kommen wir zu den folgenden Gegenüberstellungen:

Winterweizen.

Saatzeit	Stein- brand- ähren	Datum	Tempe- ratur Maximum	Tempe- ratur Minimum	Tempe- ratur Differenz	Mittlere Tages- temperatur forrig.	Nieder- schlags- höhe mm
5. Oktober	8 040	5. X.	7.6	—4.2	11.8	1.3	—
		6. X.	8.3	—3.9	12.2	1.8	—
		7. X.	7.7	—3.2	10.9	1.8	—
		8. X.	10.6	—3.9	14.5	3.4	—
		9. X.	12.2	—1.5	13.7	5.0	—
		10. X.	12.8	—1.5	14.3	5.2	—
		11. X.	10.3	—2.7	13.0	3.4	—
		Summe	69.5	—20.9	90.4	21.9	—
26. Oktober	2 970	26. X.	7.7	2.7	5.0	4.8	0.6
		27. X.	6.5	1.4	5.1	3.6	—
		28. X.	10.2	3.0	7.2	6.2	1.1
		29. X.	14.8	8.0	6.8	11.0	—
		30. X.	16.4	11.0	5.4	13.3	0.9
		31. X.	16.0	9.4	6.6	12.3	0.6
		1. XI.	11.1	4.7	6.4	7.5	4.1
		Summe	82.7	40.2	42.5	58.7	7.3
23. November	174	23. XI.	5.8	—1.2	7.0	1.9	—
		24. XI.	5.2	—2.9	8.1	0.8	—
		25. XI.	3.6	—2.7	6.3	0.0	2.0
		26. XI.	5.1	1.2	3.9	2.8	—
		27. XI.	6.0	3.9	2.1	4.6	—
		28. XI.	8.8	1.1	7.7	4.6	—
		29. XI.	4.2	—3.0	7.2	0.2	—
		Summe	38.7	—3.6	42.3	14.9	2.0

Wenn wir die vorstehenden Zusammenstellungen einer kritischen Betrachtung unterziehen, so läßt sich für die Ansicht von Hecke und Munerati, daß der Steinbrandbefall des Weizens durch niedrige Temperatur zur Saatzeit sehr begünstigt wird, wohl in den Zahlen für den Steinbrandbefall beim Sommerweizen eine Stütze finden, denn dieser war am höchsten bei der Ausaat am 14. März, die mittlere Tages-temperatur war an diesem und den darauffolgenden 6 Tagen im Durchschnitt aber wesentlich niedriger als während der späteren beiden Ausaatzeiten, bzw. Keimungs-perioden.

¹⁾ Siehe Internationale Agrartechn. Rundschau, März 1913, S. 341.

Nicht so klar liegen aber die Verhältnisse beim Brandbefall des Winterweizens. Hier läßt sich der abnorm starke Brandbefall bei der Aussaat am 5. Oktober durch die Frostnächte in der ganzen Keimungsperiode in obigem Sinne leicht erklären, denn durch die kalten Nächte wurde die Entwicklung des keimenden Weizens sehr zurückgehalten, während die hohe Temperatur des Tages das rasche Keimen der Brandsporen gefördert hat. Die angezogene Theorie versagt aber für die Aussaat am 23. November, bei der die Keimungsperiode unter im Durchschnitt noch niedrigeren Temperaturen erfolgte als bei der so stark infizierten ersten Saat. Immerhin läßt sich auch dieser Fall einer

Sommerweizen.

Saatzeit	Steinbrand- ähren		Datum	Temperatur und Niederschläge				
	Roter Schlan- stedter	Roter Vor- deurg		Maximum	Minimum	Tempera- turdifferenz	Mittlere Tages- temperatur förr.	Nieder- schlags- höhe mm
14. März . . .	465	165	14. III.	10.0	-0.1	10.1	4.6	—
			15. III.	11.4	5.5	5.9	8.0	—
			16. III.	11.2	1.0	10.2	5.7	0.6
			17. III.	12.4	1.1	11.3	6.3	—
			18. III.	16.3	3.1	13.2	9.3	3.1
			19. III.	7.0	-3.7	10.7	1.2	—
			20. III.	8.9	-0.1	9.0	4.0	—
			Summe	77.2	6.8	70.4	39.1	3.7
2. April . . .	12	13	2. IV.	17.8	6.8	11.0	11.9	6.9
			3. IV.	10.8	7.2	3.6	8.6	0.6
			4. IV.	14.3	7.5	6.8	10.5	—
			5. IV.	15.1	5.8	9.3	10.0	—
			6. IV.	18.2	6.1	12.1	11.8	—
			7. IV.	15.1	5.3	9.8	11.8	7.0
			8. IV.	6.2	1.4	4.8	3.4	10.9
			Summe	97.5	40.1	57.4	68.0	25.4
17. April . . .	1	26	17. IV.	14.5	0.8	13.7	7.2	—
			18. IV.	14.4	3.8	10.6	8.7	0.9
			19. IV.	12.6	3.8	8.8	7.8	—
			20. IV.	12.5	6.6	5.9	9.2	2.3
			21. IV.	12.3	0.0	12.3	5.8	0.8
			22. IV.	12.6	-1.1	13.7	5.4	—
			23. IV.	14.5	1.0	13.5	7.4	—
			Summe	98.4	14.9	78.5	51.5	4.0

kausalen Aufhellung durch den Hinweis auf das Keimungsminimum zuführen, das bei Weizen zwischen 3—4,5° C, bei den Steinbrandsporen aber erst bei 5° C liegt. Die im Vergleich zu der ersten oder auch zweiten Periode erheblich niedrigere Temperatur am Tage in Verbindung mit den kalten Nächten wird im Boden die Minimumtemperatur für die Sporenkeimung nicht oder nur selten haben entstehen lassen. Infolgedessen ist das Getreide wohl aufgelaufen, die Anfälligkeit war infolge der langsamen Entwicklung zwar gegeben, aber die Keimung der Brandsporen war sistiert.

Wenn auch Hecke¹⁾ der Meinung ist, daß es beim Steinbrand nicht vorkommen kann, daß wegen niedriger Temperatur die Sporen nicht keimen können, während das Getreide keimt und dadurch brandfrei bleibt, so widerspricht dem der von uns beobachtete Fall. Hecke selbst gibt an, daß von Tübeuf²⁾ einen derartigen Fall beschreibt, und ein Vergleich der von diesem Forscher angeführten Temperaturen ließ uns eine große Ähnlichkeit mit den unserigen erkennen.

Bereits früher haben wir darauf hingewiesen³⁾, daß der Einfluß der Temperatur während der Keimung des Getreides auf den Steinbrandfall noch weiterer Klärung bedarf. Auch durch den soeben besprochenen Fall ist ein weiterer Beleg für diese Anschauung erbracht. Der Satz, daß der Steinbrandbefall des Weizens durch niedrige Temperatur zur Zeit der Saat wesentlich erhöht wird, darf nur mit Einschränkung, unter besonderer Beachtung der Minimumtemperaturen für die Keimung der Brandsporen und des Getreides gelten.

Mitteilung aus der Kgl. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan.

Untersuchung von Gersten bezüglich des Loslösens ihrer Spelzen bei raschem Trocknen.

Von Dr. A. Stimmelmayer, Assistent an der Kgl. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan.

In den Jahren 1912 und besonders 1913 wurde von einer Reihe von Landwirten und von süd- und norddeutschen Brauereien die Erfahrung gemacht, daß Gersten verschiedener Herkunft an den Spelzen vielfach starke Risse und eine teilweise Loslösung der Spelzen in größerem oder geringerem Maße zeigten, wie in früheren Jahrgängen nicht oder nur selten zu beobachten war.

Bei näherer Betrachtung der gemachten Erfahrungen scheint es, daß einzelne Sorten mehr als andere zu diesem, den Brauereien recht unangenehmen Übel neigen; doch kann infolge des gerade in den letzten beiden Jahren so häufigen Auftretens dieser Erscheinung kein Zweifel darüber bestehen, daß die äußeren Umstände, besonders die Art der Ausreifung, einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Gersten ausgeübt haben müssen. Das nächste ist wohl, an die abnormen Witterungsverhältnisse der letzten Sommer zu denken, und der Vorstand der Kgl. Saatzuchtanstalt, Professor Dr. Kießling, hat deshalb wiederholt die Ansicht ausgesprochen, daß häufiges Maßwerden und wiederum rasches Austrocknen der Gerstenkörner die Veranlassung zum Abspringen der Spelzen gegeben haben mögen. Beim Anschwellen des Kornes haben die Spelzen nicht im selben Maße ihre Oberfläche vergrößert und infolgedessen wurden sie überdehnt, während bei raschem Austrocknen der Spelzen eine Spannung gegenüber dem Korn auftreten mußte, die ein Zerreißen der Spelzen bewirkte. Daß durch die verschiedenartige Ausdehnung von Korn und Spelzen diese gleichzeitig vom Korn losgelöst werden oder wenigstens der Verband mit diesem eine Lockerung erfahren kann, ist begreiflich.

¹⁾ L. c. S. 59.

²⁾ Arb. a. d. Biol. Abt. f. Land- und Forstwirtschaft, II. Band, 1902, S. 323.

³⁾ Landw. Versuchstationen, Bd. 83, 1913, Heft 3/4, S. 211 u. f.

Auf Veranlassung meines Vorstandes, des Herrn Prof. Dr. Kießling, habe ich daher in dieser Richtung eine Reihe von orientierenden Versuchen im Laboratorium der Saatzuchtanstalt angestellt, welche die oben aufgestellte Vermutung als richtig bewiesen, wenigstens für die Gerste, welche ich bei meinen Untersuchungen verwendete, einen Zuchtstamm der Saatzuchtanstalt, der an und für sich nicht zur Lösung der Spelze neigt.

Es wurden zunächst 12 Ähren ausgesucht, deren Körner, da sie ja nicht durch die Misch- und Puzmaschine gelaufen waren, vorerst keinerlei Risse oder Sprünge aufwiesen, und dann je 3 Ähren in einem besonderen Gefäß in Brunnenwasser bei ca. 20° C einem Weichprozeß unterworfen. Beim ersten Versuch wurden je 3 Ähren verschieden lang eingeweicht, sowie verschieden lang getrocknet. Zur Bestimmung der durchschnittlichen Wasseraufnahme bezw. der nachträglichen Wiederaustrocknung bis zum ursprünglichen Wassergehalt wurden die Ähren nach jeder Operation gewogen. Die Temperatur beim Trocknen betrug ca. 45° C.

Das Resultat nach dem ersten Versuch war durchschnittlich ein negatives; nur an einzelnen Körnern waren Risse bemerkbar. Der Versuch wurde mit den gleichen Ähren dreimal wiederholt. Der vierte Versuch ergab keine Änderung mehr gegenüber dem dritten. Folgende Tabelle zeigt das Resultat des Versuches 3.

Ähre Nr.	Gewicht vor dem Einweichen g	Gewicht nach dem Einweichen g	Zunahme an Wasser %	Dauer des Einweichens Stunden	Temperatur beim Trocknen ° C	Dauer des Trocknens Stunden	Gewicht nach dem Trocknen g	Körner mit gesprungenen Spelzen	Gesamt-Kornzahl
1	1,78	2,46	43,8	24	45	8	1,80	11	25
2	1,89	2,64	39,7	24	45	8	1,92	9	23
3	1,70	2,39	40,6	24	45	8	1,72	5	23
4	1,59	2,19	37,7	24	45	8	1,63	7	23
5	1,69	2,37	40,2	24	45	8	1,73	1	22
6	1,99	2,77	39,2	24	45	8	2,04	5	24
7	2,01	2,81	39,8	24	45	8	2,06	8	24
8	1,63	2,30	41,1	24	45	8	1,61	3	20
9	1,63	2,28	39,9	24	45	8	1,67	8	20
10	2,31	3,39	46,8	24	45	8	2,17	6	22
11	2,14	3,13	46,2	24	45	8	2,17	4	26
12	1,84	2,70	46,7	24	45	8	1,87	10	21
Mittel:	1,85	2,62	41,6				1,87	6,42	22,75

Durch das bloße wiederholte Anfeuchten und Austrocknen sind somit bei diesem Versuch 28,2 % der Körner an ihren Spelzen beschädigt worden, was deutlich genug dafür spricht, daß der abwechselungsweise Einfluß von sommerlicher Nässe und Trockenheit auch ohne sonstige mechanische Einwirkung das Springen der Spelzen verursacht.

Über die Folgen mechanischer Einwirkung gibt ein weiterer Versuch Aufschluß. Die obigen Ähren und zum Vergleich dazu solche, die nicht geweicht waren, wurden tüchtig mit der Hand gerieben und dann von den beiderlei erhaltenen Körnern die

stärker an den Spelzen verletzten, insbesondere auch die erhaltenen nackten Körner ausgezählt. Das Resultat war folgendes:

A. Nicht mit Wasser behandelte Ähren:

Verletzte Körner: 82 = 28,4 %; davon ganz nackte Körner: 1 = 0,3 %.

Unverletzte Körner: 207 = 71,6 %.

B. Mit Wasser behandelte Ähren:

Verletzte Körner: 168 = 62,4 %; davon ganz nackte Körner: 10 = 3,7 %.

Unverletzte Körner: 101 = 37,6 %.

Dieser einfache Versuch zeigt deutlich, daß durch das abwechselungsweise Quellen und Schrumpfen auch eine Lockerung des Verbandes von Korn und Spelzen eingetreten ist, die bei nachfolgender kräftiger Berührung, wie z. B. beim Drusch, erst recht in Erscheinung tritt.

Es ist aber hervorzuheben, daß diese Abblätterung der Spelzen vielfach mit den gewöhnlichen Druschverletzungen verwechselt wird, die besonders in Jahrgängen mit trockener Entwicklung auftreten. Die beiderlei Beschädigungen unterscheiden sich aber in dem sehr wesentlichen Punkt, daß bei regelrechten Druschbeschädigungen meist auch gekoppte (an der Spitze abgeriebene), ganz oder teilweise zerbrochene und tiefer angerissene Körner vorkommen, und daß hier in der Regel auch die Frucht und Samenhaut verletzt ist. Hingegen bleiben diese im vorliegenden Falle unverletzt, so daß solche Körner, deren Spelzen infolge der Witterungsverhältnisse angerissen und teilweise abgelöst wurden, für die Brauerei weitaus nicht so bedenklich sind als wirklich durch Dreschmaschine und Entgranner beschädigte Körner. Viel eher lassen sich diese Spelzenverletzungen im heurigen Jahre vergleichen mit denjenigen, die bei künstlicher Trocknung der Gerste häufig zu beobachten sind.

Allgemeine Rundschau.

Milchwirtschaft.

Der Deutsche Milchwirtschaftliche Verein hielt in den Tagen vom 15.—17. Februar seine diesjährige Frühjahrsversammlung ab. Der Vorstand, der Verwaltungsrat und der Gesamtausschuß beschäftigten sich mit verschiedenen inneren Verwaltungsangelegenheiten. Weiter wurde das Programm eines später abzuhaltenden mehrtägigen Vortragskurses erörtert und die Vorgänge im preussischen Abgeordnetenhaus in Sachen der Errichtung einer Centrale milchwirtschaftlicher Forschungsstätte besprochen. Für Anfang September d. J. wurde in Danzig oder Poppo eine Mitgliederversammlung beschlossen, an die sich Besichtigungen einiger westpreussischer Molkereien und Käseereien anschließen soll, wobei auch die alte ehrwürdige Marienburg zum Schluß besichtigt werden soll. Der wissenschaftliche Ausschuß erörterte die Frage gleichmäßigen Tariffabes für Untersuchungen und beschäftigte sich eingehend mit den Erfahrungen der Leiter der Butterprüfungen bezüglich des Wassergehalts und seines Einflusses auf die Haltbarkeit der Butter. Entgegen anderweitiger Behauptung kam man doch zu der Ansicht, daß bei richtiger Butterbereitung ein höherer Wassergehalt — soweit dieser auf reinem Wasser beruht — der Haltbarkeit der Butter kaum schaden dürfte. Der Ausschuß für Milchversorgung behandelte neben geschäftlichen Angelegenheiten die Frage der Verhinderung von sogenannten Milchschwämmen in den Großstädten. Da hierbei sowohl Vertreter von Organisationen des Milchhandels wie auch der Milchproduzenten Gelegenheit zur Aussprache fanden, dürften diese Verhandlungen für ein Zusammenarbeiten günstig wirken. Sodann befürwortete der Ausschuß die Einführung eines Milch- und Rahmzoll bei der Neuregelung mehrerer Handels- und Zollver-

hältnisse. In der Hauptversammlung am 17. Februar wurden nach Erstattung des Jahresberichtes von Herrn Ökonomierat Dr. von Utroß zwei Resolutionen beschlossen. Durch die erste wurde der Herr Staatssekretär des Innern um Erhöhung der Reichsbeihilfen für die Förderung der Milchwirtschaft an den D.M.V. gebeten; die zweite richtete sich an den Herrn Landwirtschaftsminister. Sie betraf die milchwirtschaftliche Zentralanstalt und brachte zum Ausdruck, daß nur eine neue zweckmäßig eingerichtete Forschungsstätte im Sinne der Anregungen im preußischen Abgeordnetenhaus den Bedürfnissen der Milchwirtschaft entspräche, und empfahl im Interesse der weiteren Klarstellung die Unterbreitung einer Kommission von Sachverständigen durch den Herrn Minister. Der Rittergutsbesitzer Freiherr von Lepel in Freystadt behandelte die neuzeitliche Milchversorgung, wobei er seinen Ausführungen zahlreiche Pläne und Abbildungen über die von den Bodelschwingschen Anstalten in Bethel bei Bielefeld geschaffenen Milchversorgungseinrichtungen zugrunde legte. Eine langausgedehnte Debatte über diesen Vortrag zeugte von dem lebhaften Interesse für den Gegenstand. Hierauf sprach Herr Direktor Dr. Eichloff aus Greifswald über die Frage, auf welchem Wege die Beschaffenheit der deutschen Butter weiter verbessert werden kann, und empfahl der Versammlung die Verbreitung eines Merkblattes, um dadurch namentlich auch auf eine saubere Milchgewinnung hinzuwirken. Zum Schluß wurde noch auf verschiedene neuzeitliche Milchbearbeitungsapparate hingewiesen, sodaß die Mitgliederversammlung erst gegen 3 Uhr geschlossen werden konnte. Am Nachmittage desselben Tages hielt der neugegründete Sonderausschuß für städtische Milchgroßbetriebe seine erste Sitzung ab. Er hielt es für nötig, das zum Teil bei staatlichen und städtischen Behörden noch fehlende Verständnis für die Wichtigkeit und Bedeutung der großstädtischen Milchversorgung in geeigneter Weise zu wecken.

Betriebslehre.

Die Pachtgenossenschaften in Italien. Die Pachtgenossenschaften (*affittanze collettive*) sind eine der interessantesten und eigenartigsten Erscheinungen des italienischen Genossenschaftswesens.

Der Zweck der Pachtgenossenschaften besteht in der Pachtung von Land seitens einer Gemeinschaft von Arbeitern, wobei entweder jeder der Genossenschaft angehörnde Arbeiter ein Stück des gepachteten Landes zur selbständigen Bewirtschaftung übernimmt (Pachtgenossenschaften mit geteiltem Betrieb — *affittanze collettive a conduzione divisa*) oder die Mitglieder der Pachtgenossenschaft das ganze Land für gemeinsame Rechnung bewirtschaften (Pachtgenossenschaften mit einheitlichem Betrieb — *affittanze collettive a conduzione unita*).

Die erste Form dieser Genossenschaften hat sich besonders in der Lombardei und in Sizilien, die zweite in Emilien verbreitet.

In der vom Internationalen Landwirtschaftsinstitut herausgegebenen Internationalen Agrarökonomischen Rundschau ist in den Hefen von September und November 1913 eine Studie von Prof. M. Serpieri und Dr. G. Mami veröffentlicht worden, die diese italienischen Pachtgenossenschaften eingehend behandelt, vor allem die in der Emilia, die wegen ihrer Organisation am meisten die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und am lebhaftesten umstritten sind.

Die landwirtschaftlichen Arbeiter, die auf fremdem Grund und Boden arbeiten, sind weit davon entfernt, eine einheitliche Klasse zu bilden. Entsprechend der verschiedenen Zusammensetzung der Landwirtschaft in den einzelnen Gegenden zerfallen sie in zahlreiche Gruppen mit verschiedenen wirtschaftlichen und sozialen Merkmalen.

Für all diese Gruppen kann die Pachtgenossenschaft als Mittel in Betracht kommen, um den Arbeitern die Bewirtschaftung des Bodens für eigene Rechnung zu ermöglichen. Aber die Art des daraus hervorgehenden Betriebs ist sehr verschieden, je nach der Gruppe, der die betreffenden Arbeiter angehören.

Aus diesem Grunde sind in Italien drei Arten von Pachtgenossenschaften zu unterscheiden, je nachdem sie auf dem Kolonatsystem beruhen wie vorwiegend in der Lombardei, oder auf großen Grundherrschaften errichtet sind wie in Sizilien, oder sich aus reinen Tagelöhnern zusammensetzen, wie sie in großer Zahl in der Emilia entstanden sind.

Bei dem Kolonatsystem ist der Grundbesitz in dauernd unterschiedene Betriebseinheiten (*colonie, poderi*) eingeteilt, von denen jede eine solche Größe und technische Ausstattung hat, daß sie

der Arbeitskraft einer Bauernfamilie völlig oder nahezu entspricht. Die Stellen werden den Bauern entweder vom Grundeigentümer selbst oder von einem Großpächter auf Grund eines der verschiedenen Kolonatverträge (Halbpacht oder dergl.) übergeben.

Bei diesem System hat die Gründung von Pachtgenossenschaften hauptsächlich den Zweck gehabt, den Oberpächter, wo er vorkommt, auszuschalten, an dessen Stelle eben die Genossenschaft der Kolonen als Vermittlerin tritt. Diese schließt unmittelbar mit dem Grundbesitzer einen Pachtvertrag über eine Gesamtheit von Kolonenstellen ab, die dann einzeln von den verschiedenen Kolonenfamilien übernommen und bewirtschaftet werden, sodaß diese gewissermaßen Unterpächter ihrer eigenen Genossenschaft sind. Dabei kommt es oft vor, daß Kolonenfamilien, die unter dem alten System in einem Teilpachtverhältnis standen, zu Vollpächtern werden und so sich der wirtschaftlichen Unabhängigkeit und der vollen Verantwortlichkeit für den Betrieb um eine Stufe nähern.

Der sizilianische Großgrundbesitz besteht aus landwirtschaftlichen Betrieben von gewöhnlich 200 bis 1000 ha, bei deren Bewirtschaftung ein regelmäßiger Wechsel zwischen Weidewirtschaft und Getreidebau stattfindet. Im allgemeinen werden sie nicht vom Eigentümer, sondern von einem Großpächter (gabellotto) geleitet. Dieser betreibt meistens den Getreidebau nicht mit Hilfe von Lohnarbeitern für eigene Rechnung, sondern zerlegt das Ackerland in einzelne Stücke von wenigen Hektaren Größe (spezzoni) und verpachtet diese an Bauern, die damit ganz oder teilweise das Betriebsrisiko auf sich nehmen.

Meistens sind diese sizilianischen Bauern Grundeigentümer mit so wenig eigenem Land, daß sie davon unter keinen Umständen leben können. Sie sind daher gezwungen, ihr Einkommen durch Arbeit auf fremdem Grundbesitz entweder gegen Lohn oder durch Zupachtung von Land in der eben geschilderten Weise zu erhöhen.

Unter diesen Verhältnissen haben sich Vereinigungen von Bauern gebildet zu dem Zwecke, den Mitgliedern das Land zu besseren Bedingungen zu verschaffen. Diese Genossenschaften treten in Wettbewerb mit dem Großpächter, um selbst das ganze Gut zu pachten. Sie setzen sich auf diese Weise in den Besitz umfangreicher Ländereien, die sie dann in kleinen Stücken an die Mitglieder überlassen zur Bildung oder häufiger zur Vergrößerung ihres Betriebs.

Diese Art der Pachtgenossenschaften hat einige Ähnlichkeit mit der vorhergehenden. Vor allem bezwecken beide die Ausschaltung eines Großpächters, dessen oft nicht im richtigen Verhältnis zu seinen Leistungen stehender Gewinn zum Vorteil der Bauern und auch — wegen der Erhöhung des Pachtzinses — zum Vorteil der Grundbesitzer erspart wird.

Es gibt aber auch manche Unterschiede zwischen den beiden Arten. In beiden Fällen spricht man von Pachtgenossenschaften mit geteiltem Betrieb, aber die Betriebsteilung findet keineswegs in der gleichen Weise statt.

Bei dem Kolonatssystem handelt es sich um die Teilung einer Grundherrschaft in voll ausgerüstete wirkliche Betriebe, in Stellen mit allen den technischen Bedingungen, die für das Fortkommen einer Bauernfamilie erforderlich sind. Im zweiten Fall dagegen ist die Teilung im allgemeinen nur das Mittel, durch das den Bauern ein Teil des Landes, auf dem sie arbeiten, zur Verfügung gestellt wird. Die Gesamtheit der Grundstücke, die der Bauer bewirtschaftet und die er durch die Pachtgenossenschaft und daneben auch noch gewöhnlich von anderen Verpächtern bekommen hat, bildet keinen einheitlichen landwirtschaftlichen Betrieb, sondern vielmehr die vorübergehende Verbindung von Landstücken, die zu verschiedenen Betrieben gehören und nur zum Zwecke der Bearbeitung vereinigt werden.

In gewissen Fällen nimmt freilich die Teilung des Gutes mehr oder weniger denselben Charakter an wie beim Kolonatssystem. Dann handelt es sich im Grunde genommen um die Ersetzung des alten Latifundienystems durch das völlig entgegengesetzte System des Kleinbetriebes, die die Bauern vor große technische Schwierigkeiten stellt, die noch nicht recht überwunden sind.

Der größere Teil der Studie von Professor Serpieri und Dr. Mami ist den Pachtgenossenschaften in der Emilia gewidmet, die von eigentlichen Arbeitern (braccianti) gegründet sind. In dieser Provinz ist die von jeher bestehende Organisationsform der Landwirtschaft das Kolonatssystem. Aber nicht von den Kolonen, sondern von Tagelöhnern sind hier die Pachtgenossenschaften gebildet.

Diese Klasse von Arbeitern, die entweder auf den Kolonenstellen als Ergänzung der Arbeitskraft der Kolonenfamilie Beschäftigung finden, oder in den Teilen der Emilia, wo die Einteilung des

Großgrundbesitzes in Kolonate noch nicht stattgefunden hat, auf den großen Gütern tätig sind, oder zu großen öffentlichen Arbeiten herangezogen werden, war besonders bis zur Zeit von 1890 in sehr schlechter Lage hinsichtlich der Lohnverhältnisse. Sie wurde daher auch, besonders im Jahrzehnt 1890—1900 und unter dem Einfluß sozialistischer Lehren, stark von der Arbeiterbewegung ergriffen.

Die dadurch erzielten Lohnerhöhungen hatten jedoch solche Rückwirkungen auf die technische Organisation der Landwirtschaft, daß die Arbeiter auch dort, wo es ihnen dank ihrer starken Organisation gelungen war, die vorhandene Arbeit zu monopolisieren und die Löhne verhältnismäßig hoch zu halten, doch eine schwere Arbeitslosigkeit nicht verhindern konnten. Daher gelangten sie von der anfänglichen reinen Lohnbewegung zum genossenschaftlichen Zusammenschluß. Durch Konsumvereine suchten sie ihren Unterhalt zu verbilligen und die Kaufkraft ihres Lohnes zu erhöhen. Durch Produktions- und Arbeitsgenossenschaften, unter denen den Pachtgenossenschaften eine besondere Bedeutung zukommt, suchten sie jene Arbeitskräfte zu verwerten, die sonst keine Verwendung gefunden hätten. Infolgedessen gehören diese Pachtgenossenschaften der Tagelöhner in der Emilia im Grunde genommen zu den Mitteln, deren die Arbeiterorganisation sich zur Hochhaltung der Löhne bedient.

Wenn sie auf den von ihnen gepachteten und für eigene Rechnung bewirtschafteten Gütern solche Erfolge erzielen, daß deren Ertrag mindestens den hohen Löhnen gleichkommt, die sie für ihre Arbeit für fremde Rechnung beanspruchen, so erbringen sie den besten Beweis, daß ihre Ansprüche berechtigt sind. Aber auch wenn sie, wie es häufig der Fall ist, bei ihren Pachtbetrieben geringere Erträge erzielen, so können sie daraus doch einen Vorteil ziehen, falls sie stark genug sind, um den Arbeitsmarkt beherrschen zu können. Sie verkaufen dann den Teil ihrer Arbeit, der auch zu den von ihnen verlangten Preisen Absatz findet, zu einem Monopolpreis, während sie sich für den Rest, den sie in ihrem eigenen Betriebe verwenden, mit einem niedrigeren Preise begnügen.

Aus diesen Zielen der Pachtgenossenschaften in der Emilia ergeben sich einige bemerkenswerte Grundzüge ihrer Einrichtung. Sie stehen dauernd allen Arbeitern offen, die ihr beitreten wollen. Die Mitglieder müssen der Reihe nach auf den gepachteten Grundstücken arbeiten. Das ganze Pachtunternehmen bildet einen ungeteilten, einheitlichen Großbetrieb.

Aber die oben gekennzeichnete Aufgabe der Pachtgenossenschaften, die Löhne der Arbeiter in der Landwirtschaft, bei öffentlichen Arbeiten usw. hoch zu halten, nimmt an Wichtigkeit ab und wird wahrscheinlich in Zukunft immer mehr an Bedeutung verlieren. Künftig scheinen sie vielmehr zur Lösung anderer wichtiger Fragen berufen zu sein, und zwar werden sie vor allem dazu beizutragen haben, die Tagelöhner, die unter den heutigen Verhältnissen der Produktion ganz gleichgültig gegenüberstehen und daher technisch für die landwirtschaftliche Tätigkeit wenig geeignet sind, wieder enger mit der Landwirtschaft zu verknüpfen.

Bei ihren Pachtgenossenschaften sind die Arbeiter nicht mehr ausschließlich Arbeiter, sondern auch gleichzeitig Unternehmer und haben als solche alle Schwierigkeiten und alle Verantwortung des Unternehmers auf sich zu nehmen. Sie machen so harte und nützliche Erfahrungen, die zwar zuweilen zu Aufsehen erregenden Mißerfolgen führen; aber es bilden sich auch Gruppen vorzüglicher Arbeiter, die sich gemeinsam auf die Stufe des Unternehmers zu erheben wissen.

Es sind gegenwärtig 83 Pachtgenossenschaften in Tätigkeit, die zusammen über 7000 ha Land bewirtschaften. Sie haben große Schwierigkeiten zu überwinden, sowohl bei der Wahl des Landes wie bei der Beschaffung der nötigen Kapitalien und der technischen Leitung. Da es sich um eine Gegend mit sehr hoch stehender Landwirtschaft handelt, so sind in hohem Maße Kapital und technische Geschicklichkeit erforderlich. Und nicht immer lächelt ihnen der Erfolg. Aber man wird den hervorragenden Bestrebungen dieser einfachen Landarbeiter seine Bewunderung nicht versagen können.

Die Studie von Serpieri und Mami enthält viele lehrreiche Einzelheiten und verwertet namentlich die Ergebnisse einer Erhebung, die der Landesverband der italienischen Genossenschaften kürzlich über die technische und Verwaltungsorganisation sowie über die finanziellen Ergebnisse dieser Einrichtungen veranlaßt hat.

(Nach der Internationalen Agrarökonomischen Rundschau, herausgegeben vom Internationalen Landwirtschaftsinstitut in Rom, IV. Jahrgang Nr. 9 und Nr. 11, September und November 1913).

Pflanzenbau.

Einen Massenbauversuch mit Futterrüben hat Geh. Rat Prof. Dr. v. **Rümker** durchgeführt und mit seinen Mitarbeitern in seinen Ergebnissen verarbeitet, nicht allein, um den Wert der geprüften Sorten zu vergleichen, sondern um die von ihm angewandte Technik des Massenversuchs auf ihre Brauchbarkeit hin zu prüfen. Den Massenversuch hält v. Rümker bei Vorprüfungen für nötig, da er in ihm die einzige Möglichkeit sieht, sich bei dem jetzigen Massenangebot von Sorten auf dem Saatmarkt zu orientieren. Einzelheiten über die Art der Versuchsanstellung und der Ausnützung der Ergebnisse ist dem Berichte in den Landw. Jahrbüchern 1913 zu entnehmen. Hier seien die Gesichtspunkte zur zweckmäßigen Durchführung von Massenbauversuchen nach diesem Berichte wiedergegeben, da sie einen genügenden Einblick in das Wesen der Versuchsanstellung gestatten.

Es ist einleuchtend — heißt es in dem Bericht —, daß der eigentliche Zweck eines Massenbauversuches darin besteht, innerhalb der vielen Sorten, welche der Saatmarkt heute bietet, eine den Leistungsrichtungen entsprechende engere Qualitäts- oder Quantitätsgruppierung zu ermöglichen, um die am wenigsten zweckentsprechenden Gruppen vom weiteren Wettbewerbe fernzuhalten.

Die in dem Massenbauversuch als brauchbar sich erweisenden Sorten können dann für spezielle Verhältnisse leichter einer engeren Prüfung unterworfen werden.

Die Massenbauversuche haben somit eine rein vororientierende Aufgabe und da sie mit einer möglichst großen Sortenzahl vorgenommen werden müssen, sind sie für die Praxis verhältnismäßig umständlich und kostspielig. Sie stellen infolgedessen eine der vornehmsten Aufgaben wissenschaftlicher Institute dar.

Tagegen die engere Prüfung der wenigen Sorten, welche sich im Massenbauversuche, je nach den Verhältnissen, als vergleichbar und anbauwürdig erweisen haben, bleibt notwendigerweise stets die Aufgabe des Landwirts selbst, denn in den seltensten Fällen werden die Anbauverhältnisse seiner Wirtschaft genau mit den Verhältnissen des Ortes, an dem der vororientierende Massenbauversuch ausgeführt worden ist, übereinstimmen.

Die Gruppierungen, welche sich bei einem einjährigen Massenbauversuche an einem Orte ergeben, haben aber, streng genommen, auch nur einen bedingten Wert, da sie nur für die den obwaltenden Versuchsverhältnissen — die Witterungsverhältnisse inbegriffen — annähernd gleichen anderweitigen Verhältnissen Gültigkeit beanspruchen können. Da die Witterungsverhältnisse jedoch sehr wechselnd sind, so ist es wohl möglich, daß mit deren Wechsel auch eine Verschiebung in der Gruppierung der Versuchsergebnisse eintreten könnte. Deswegen müssen auch Massenbauversuche mehrmals wiederholt werden. Dies kann geschehen entweder:

1. Durch einen mehrjährigen Massenbauversuch in demselben Gebiete, unter gleichen klimatischen, aber verschiedenen Bodenverhältnissen;
2. durch einen einjährigen Massenbauversuch in mehreren, sich auch klimatisch unterscheidenden, sonst aber für jede Versuchsreihe (z. B. bezüglich des Bodens) möglichst gleich beschaffenen Gebieten.

Der erste Weg ist langsamer, aber insofern geeigneter, als er in einem enger begrenzten Gebiete liegt und infolgedessen bei gleichbleibenden sonstigen Versuchsbedingungen in den Ergebnissen hauptsächlich den Einfluß des Klimas, welcher für einen bestimmten Ort (Wirtschaft) wohl das ausschlaggebende Moment ist, vergegenwärtigt.

Der zweite Weg dagegen ermöglicht zwar eine schnellere Orientierung, liefert aber nicht so genaue Ergebnisse, da in klimatisch verschiedenen Gebieten die übrigen Kulturbedingungen — insbesondere die Bodenverhältnisse — niemals vollkommen gleichgestellt werden können.

Der Vorzug dieses zweiten Weges soll aber auch nicht in der größeren Genauigkeit liegen, sondern gerade in der schnelleren Orientierung über das Verhalten der Sorten unter verschiedenen Kulturbedingungen, besonders bezüglich des Bodens und des Klimas, was sowohl für den Züchter, als auch für den Käufer von gleich großer Bedeutung ist, da daraus einerseits züchterisch verwertbare Konsequenzen gezogen werden können und andererseits dem Landwirt eine schnellere und seinen Verhältnissen am besten angepasste Sortenwahl ermöglicht wird.

Eine schnellere Orientierung ist aber noch in anderer Hinsicht bedeutungsvoll. Man muß bedenken, daß die Sorten unserer Kulturpflanzen zum guten Teil Züchtungsprodukte sind, welche durch ständige züchterische Tätigkeit Jahr für Jahr verändert, und zwar hier und da auch ungünstig beeinflusst werden

können, ein Umstand, welcher für die Praxis von besonderer Bedeutung ist. Etwaige Veränderungen im Zuchtwert nach erfolgter Orientierung durch den Massenbauversuch können dann leicht durch periodisch wiederkehrende Nachprüfungen festgestellt werden.

Würde man zur Vororientierung eine längere Reihe von Jahren verwenden und dann die Durchschnittswerte als Maßstab für die Wertigkeit der Sorten annehmen, ohne die periodische und kontrollierende Prüfung schon umständlichkeitshalber, fortzuführen, so liefe man Gefahr, etwaige Zuchtveränderungen nicht genügend zu berücksichtigen, da jede Sorte auf die Dauer nicht das bleiben kann, was sie zu Beginn oder im Laufe der Prüfungszeit war. Mit Veränderungen im günstigen oder auch ungünstigen Sinn ist bei den Zuchten stets zu rechnen, was besonders für fremdbefruchtende Pflanzen gilt, aber auch die selbstbefruchtenden müssen nicht immer aus genetisch „reinen Linien“, die eine gewisse Konstanz verbürgen, bestehen. Außerdem können auch veränderte Züchtungsmaßnahmen durch den Wechsel in der Person des Züchters oder des Saatzuchtleiters ebenfalls solche Verschiebungen eintreten lassen. Alles dies muß durch periodische Nachprüfungen festgestellt werden und gerade deshalb, weil diese Nachprüfungen nicht unterlassen werden können, ist eine schnellere Vororientierung durch den Massenbauversuch wünschenswert und zweckentsprechend.

Wir sehen also, daß wir es hier mit zwei verschiedenen Wegen der Sortenprüfung zu tun haben. Vollkommen ist keiner von ihnen, deshalb ist vom rein wirtschaftlichen Standpunkte betrachtet derjenige vorzuziehen, welcher einfacher und weniger zeitraubend ist und das ist der zweite Weg.

Es ist also ein einjähriger, bezüglich des Bodens und des Klimas gut variiertes, auf verschiedene Gebiete ausgedehnter und periodisch zu wiederholender Massenbauversuch einem langfristigen, an einen Ort gebunden aus wirtschaftlichen Gründen entschieden vorzuziehen.

Für eine rationelle, auf obiger Grundlage aufgebaute Prüfung der Sorten im großen — die Durchführung von Massenbauversuchen — wären dementsprechend folgende Gesichtspunkte wohl zu beachten:

1. Die Ausführung von Massenbauversuchen soll infolge des kostspieligen Apparates, der Exaktheit und der notwendigen Sachlichkeit vorwiegend die Aufgabe wissenschaftlicher Institute sein.

2. Es ist eine möglichst große Zahl von Sorten in bezüglich des Klimas und des Bodens verschiedenen Gebieten gleichzeitig in den Versuch aufzunehmen. Die Sorten müssen in jedem Jahre in den verschiedenen zu vergleichenden Versuchen dieselben sein und gemeinsam vereinbart werden.

3. Die Anordnung der Versuche und die Versuchstechnik sind ebenfalls zu vereinbaren und einheitlich durchzuführen (gleiches, einer guten Mischung entnommenes und gleichbehandeltes Saatgut, gleiche Kontrollparzellenzahl, gleiche Parzellengröße und Parzellenform, sowie gleiche Gesamtgröße des Versuchsfeldes; einheitliche (maschinelle) Saat; gleiche der Praxis vollkommen entsprechende Pflege, Ernte usw.).

4. Einheitliche Verrechnung der Ergebnisse, am besten an einer Zentralstelle, oder wenigstens streng nach einer bestimmten Verrechnungsmethode.

5. Feststellung klimatischer Einflüsse auf die Sorten durch Versuche, die in klimatisch verschiedenen, im übrigen aber annähernd gleichbeschaffenen Orten auszuführen sind.

6. Feststellung der Bodenanprüche der Sorten durch Versuche, die in klimatisch gleichartigen, bezüglich des Bodens aber verschieden beschaffenen Orten auszuführen sind.

7. Gruppierung der geprüften Sorten nach den Leistungsrichtungen und je nach den klimatischen Boden- und sonstigen Kulturverhältnissen in einheitlicher Weise.

Die Organisation und eine den obigen Gesichtspunkten entsprechende Durchführung von Massenbauversuchen würde uns dann bald in den Stand setzen:

1. in dem Chaos der Sorten, die der Markt darbietet, bezüglich ihres Anbauwertes Klarheit zu schaffen, und

2. die Anpreisung minderwertiger Sorten weniger erfolgreich zu machen, und damit die Leistung der Züchtung zu steigern.

Dadurch wird einerseits der Landwirt vor unnötigen Verlusten geschützt und andererseits die Ertragsfähigkeit seiner Anbaufläche gesteigert werden — Vorteile, welche sowohl für die Landwirtschaftswissenschaft als auch für die landwirtschaftliche Praxis von gleich hoher Bedeutung sind.

Literatur.

Eier und Geflügel als Nahrungsmittel. Im Auftrage des Vorstandes der D. L. G. bearbeitet von **Erich Schmidt**, Geflügelzuchtinspektor in Berlin. Dritte Auflage. Berlin 1913. (Flugschriften der D. L. G., Heft 4).

Eine sehr beachtenswerte kleine Schrift, die Produzenten und Konsumenten empfohlen werden kann.

Nimführ, Dr. Raimund in Wien. **Die Luftfahrt.** Ihre wissenschaftlichen Grundlagen und technische Entwicklung. Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. **Fritz Huth** in Berlin. Mit 60 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. 300. Bändchen). Druck und Verlag von W. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1913. Preis geb. M 1.25.

In bester Weise vermittelt das nun in dritter Auflage erschienene Buch das Verständnis für die physikalischen Grundlagen der Luftschiffahrt und Flugtechnik und gibt einen guten Überblick über die technische Entwicklung der Luftfahrt, sodaß der Laie alles findet, was ihn von der modernsten Verkehrseinrichtung interessiert.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehranstalten der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Band II, 1. Heft. Herausgegeben von **Robert** und **Hugo Hirschmann**. Wien 1913. In Kommission bei Wilhelm Fricke, Wien. Preis des Bandes M 20.—.

Dieser Band der Mitteilungen enthält folgende sehr beachtenswerte Aufsätze: Prüfung einer Kühlanlage System Schlüter & Gjell, von Prof. Josef Rezek; Untersuchungen über das Wild- und Hauszschwein des Pfahlbaues im Laibacher Moor und über einige von diesen Schweinen abstammende rezente Rassen, von Dr. E. Ulmanstky; Untersuchungen über das prähistorische Rind Mährens, von Dr. Franz Mohapl; Untersuchungen über das Hannabernerrind, von demselben; Beitrag zur Frage der Funktionen des Kalziums in der Pflanze, von Dr. Karl Fraas; die kleinste Wasserkapazität der Bodenarten und ihre Ursache, von Armin Moskovic.

Caspari, Helene und **Kleemann**, Elisabeth, Vorsteherinnen der landwirtschaftlichen Haushaltungsschulen der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen in Wandersleben i. Thür. und in Herzberg a. d. Elster. **Das Landwirtschbuch.** Anleitung zur Herstellung nahrhafter, schmackhafter und preiswerter Kost. Für landwirtschaftliche Haushaltungsschulen und ländliche Haushaltungen bearbeitet. Verlag von Paul Parey in Berlin. Gebunden, Preis M 3.50.

Die Verfasserinnen geben in diesem Kochbuche eine reichhaltige Sammlung jahrelang erprobter Rezepte, in denen die Verwertung landwirtschaftlicher Erzeugnisse ganz besonders berücksichtigt ist. Durch allgemeine Bemerkungen über Nährwert und Behandlung der verschiedenen Nahrungsmittel, die den einzelnen Abschnitten als Einleitung vorausgehen, wird den angehenden und auch den erfahrenen Hausfrauen mancher wertvoller Wink gegeben, wie man die verfügbaren Mittel zweckmäßig und sparsam verwenden kann. Das gut ausgestattete Buch kann allen Hausfrauen auf dem Lande und denen, die es werden wollen, sehr gute Dienste leisten und wird auch den ländlichen Haushaltungsschulen als Leitfaden und Rezeptbuch sehr willkommen sein.

Die Landarbeiterverhältnisse in der Provinz Ostpreußen. Erhebung der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen geleitet und in Verbindung mit Landesrat E. Haffe, Geschäftsführer Dr. A. Hoffmeister, W. Knorr, Privatdozent Dr. B. Skalweit herausgegeben von Professor Dr. **Otto Gerlach**. Erste Lieferung. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1913. Preis 9 M.

Um geeignete Maßnahmen zur Bekämpfung der immer größer werdenden Arbeiternot ergreifen zu können, erschien es der Landwirtschaftskammer für die Provinz Ostpreußen nötig, die Kenntnis der vorhandenen Arbeiterverhältnisse so zu erweitern, daß in deren Beurteilung eine ausreichende Sicherheit geschaffen war. Zu dem Zwecke sind umfassende Erhebungen veranstaltet worden, deren Bearbeitung sehr viel Zeit in Anspruch nahm und nun so weit gediehen ist, daß in der vorliegenden 1. Lieferung ein Teil veröffentlicht werden konnte. Der Abschluß des Berichts wird in ein oder zwei Jahren in Aussicht gestellt. Nach dem in der 1. Lieferung Vorliegenden ist nicht daran zu zweifeln, daß die Ergebnisse der Arbeit das allgemeinste Interesse beanspruchen können.

Nisch, Pfarrer, Johannes. Bienenbuch für Anfänger. Mit 61 Abbildungen im Text. Frankfurt a. d. Ober. Druck und Verlag der Kgl. Hofbuchdruckerei Trowitsch u. Sohn. 1913. Preis geb. 2 M.

Eine einfache, anregend geschriebene Einführung in die Bienenzucht, die bewährte praktische Maßnahmen vorführt und begründet und Anfängern als sicherer Leitfaden dienen kann.

Das ländliche Arbeiterwohnhaus. Baureife Entwürfe für Landarbeiterwohnhäuser mit Stall im Preis von 3500—5000 M. Hervorgegangen aus dem Wettbewerbe der landw. Sonderausstellung der Internationalen Bauausstellung Leipzig 1913. Im Auftrage der Gesellschaft für Heimkultur herausgegeben von Architekt **B. D. A. Rahmund Brachmann**, Leipzig. Heimkultur-Verlag, Westdeutsche Verlagsgesellschaft m. b. H. Wiesbaden. Preis 12 M.

Von dem angeblich 120 Tafeln baureifer Entwürfe für Landarbeiterwohnhäuser liegen uns 24 Tafeln vor, die natürlich eine Gesamtbeurteilung des Werkes nicht gestatten, immerhin erkennen lassen, daß der, der Arbeiterwohnhäuser bauen will, aus den Entwürfen wertvolle Anregungen erhalten kann.

Zur Förderung des heimischen Brauerkstenbaues. Zur Förderung des heimischen Hopfenbaues. Veröffentlichungen der Rohstoffabteilung der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin. Dezember 1913. Institut für Gärungsgewerbe.

Zwei Flugchriften, die in mehreren kurz gefaßten Einzeldarstellungen die Kultur und die Ernte der beiden Hauptrohstoffe der Brauerei behandeln und den Landwirten wertvolle Winke auch in Bezug auf die Herrichtung zum Verkauf geben.

Newcomb-Engelmanns populäre Astronomie. Fünfte Auflage. In Gemeinschaft mit den Herren Prof. Eberhard, Prof. Lubendorff, Geh. Rat Schwarzschild herausgegeben von Prof. Dr. **P. Kemptz**, Hauptobservator am astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam. Mit 228 Abbildungen im Text und auf 27 Tafeln. Leipzig und Berlin. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1914. Preis 14 M.

Astronomische Erscheinungen haben in den letzten Jahrzehnten immer mehr das Interesse auch weiterer Kreise gefunden und heute können populäre Darstellungen astronomischer Probleme auf ein großes Leserpublikum rechnen, wenn die gewählte Form den berechtigten Anforderungen der gebildeten Laien entspricht. Daß das für das angezeigte Werk zutrifft, beweist die Tatsache, daß innerhalb 3 Jahren die Neuauflage nötig wurde, die jetzt vorliegt. Das Newcombsche Werk zeichnet sich vor andern gleichen Zwecken dienenden Werken über Astronomie durch die geschichtliche Art der Behandlung aus, die natürlich auch in der deutschen Ausgabe beibehalten wurde, obwohl diese mehr als eine Übersetzung ist und schon in der ersten Auflage wesentliche Erweiterungen des Originals brachte. Die Fortschritte der astronomischen Wissenschaft sind in allen Neuauflagen, so auch in dieser, mit großer Sorgfalt berücksichtigt, so daß das Buch ein getreues Bild des jetzigen Standes unserer Kenntnisse auf dem behandelten Gebiete gewährt. Gute Illustrationen in großer Zahl unterstützen den Text in bester Weise.

Klimmer, Dr. Martin, Medizinalrat, o. Professor der Hygiene und Direktor des hygienischen Instituts und der Seuchenversuchsanstalt der Kgl. tierärztlichen Hochschule in Dresden. Veterinärhygiene. Grundriß der Gesundheitspflege und Fütterungslehre der landwirtschaftlichen Hausjäugetiere. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 207 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 15 M.

Die Veterinärhygiene ist ein sehr weites Gebiet, das die verschiedenartigsten Wissenszweige berührt; die Atmosphäre und der Boden, das Wasser und die Futtermittel mancherlei Art, die Krankheiten der Futtergewächse, die Verunreinigungen und sonstigen Schädlichkeiten der Futtermittel, die Fütterungslehre, die Lehre von der Haltung und Nutzung der Tiere, Weibegang und Stallhaltung und endlich Infektions- und Invasionskrankheiten werden im vorliegenden Grundriß behandelt. Das sind zu verschiedene Materien, als daß man verlangen könnte, daß sie von einem Verfasser gleichartig gut behandelt werden. Das ist auch dem Verfasser des vorliegenden Werkes nicht gelungen, immerhin gibt das Gebotene eine gute Anleitung zur Orientierung auf den Einzelgebieten, zumal den einzelnen Abschnitten Literaturnachweise beigegeben sind, die den Weg zu eingehenderen Studien weisen.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Institute der Königl. Universität Breslau. Herausgegeben von **Nerebow, Bertner, Zaper, Ehrlich, Holbeseiß, Luedede** und **Pfeiffer**, den Direktoren der Institute. Siebenter Band. Heft 1. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914.

Das neueste Heft der Breslauer Mitteilungen enthält folgende zwei Arbeiten: Der Karpfen und seine Züchtung unter besonderer Berücksichtigung der Brusttauer Kreuzung; von **Walther Schid.** — Untersuchungen über Betriebsverhältnisse, Organisation und Rentabilität eines Großbetriebes im Schwarzerdegebiet Polynniens; von **Jery Klein.**

Petri, Karl, Lehrer an der landw. Lehranstalt und der landw. Winterchule in Hohenwestedt (Holstein). **Der Gutssekretär.** Geschäftshandbuch für den deutschen Landwirt. Praktische, durch Beispiele erläuterte Anleitung zur Abfassung aller schriftlichen Arbeiten des Landwirts in Beruf und Verwaltung. Vierte, neubearbeitete Auflage. Mit 673 Mustern und Formularen. Verlag von Paul Parey in Berlin. Preis geb. M 10.—.

In vierter Auflage liegt der Petrische Gutssekretär vor, der als eine zuverlässige Anleitung zur Abfassung aller Schriftsätze bezeichnet werden kann, die für einen Landwirt in seinem Beruf ebenso wie in seiner öffentlichen Tätigkeit in Frage kommen können. Schon die Tatsache, daß vier Auflagen in 16 Jahren nötig waren, zeugt von der praktischen Brauchbarkeit des Handbuchs.

Der Mensch und die Erde. Die Entstehung, Gewinnung und Verwertung der Schätze der Erde als Grundlagen der Kultur. Herausgegeben von **Hans Krämer** in Verbindung mit zahlreichen Gelehrten. Zehnter Band. Berlin. Leipzig. Deutsches Verlagshaus Bong u. Cie., Wien. Stuttgart. Preis geb. 18 M.

Mit diesem 10. Bande schließt das groß angelegte und mit viel Geschick und großem Erfolg durchgeführte Werk ab. Der letzte Band enthält den II. Teil von „Der Mensch und das Wasser“ und behandelt 1. das Meer als Mittel des Verkehrs und als Kampffeld; 2. die Binnenwasserstraßen; 3. die Entwicklung der Fischerei; 4. die Gewinnung und Verwertung der Schätze des Meeres. Ein Namen- und Sachregister des Gesamtwerkes schließt den Band ab. Auch der Schlußband ist sehr reich illustriert und zeigt sowohl inhaltlich als auch in der Ausstattung die wiederholt hervorgehobenen Vorzüge der früher erschienenen Bände. Wir empfehlen das gediegene Prachtwerk der Beachtung unserer Leser angelegentlichst.

Schlipfs populäres Handbuch der Landwirtschaft. Gefürte Preisschrift. 18., neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 641 Textabbildungen und 18 Tafeln in Farbendruck. Berlin 1914. Verlag von Paul Parey. Preis geb. 7 M.

Diese neue, achtzehnte Auflage des sehr weit verbreiteten Buches ist in verschiedenen Kapiteln neu bearbeitet bzw. verändert und den Erfahrungen der Jetztzeit voll angepaßt. Besonders die Betriebslehre und die Bodenbearbeitungsmaschinen und Geräte sind von dieser Umarbeitung betroffen und ganz neu eingefügt ist ein Abschnitt über Feldmessen. Wer sich ohne Mühe über das Wichtigste, von dem was der praktische Landwirt wissen muß, orientieren will, dem kann das Schlipfsche Handbuch auch in dieser neuen Auflage bestens empfohlen werden.

Unterricht.

An der Universität **Königsberg i. Pr.** studierten im letzten Wintersemester 121 Landwirte, von welchen 108 immatrikuliert und 13 als Hospitanten eingeschrieben sind.

An der Universität **Leipzig** studierten im Wintersemester mit Einschluß der Hörer 316 Landwirte von Beruf.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. **Wilh. Adler**-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei **Ungeheuer & Umer** in Ludwigsbürg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. April 1914.

Heft 7.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Durch welche Mittel treten wir der Blattrollkrankheit und ähnlichen Kartoffelkrankheiten entgegen? Von Prof. Dr. Schander, Bromberg	Über die Gefahren der bakteriellen Salpeterzerstörung auf dem Felde. Von Dr. Hermann Fischer, München
.. S. 225	.. S. 244 .. S. 252

Durch welche Mittel treten wir der Blattrollkrankheit und ähnlichen Kartoffelkrankheiten entgegen?

Von Prof. Dr. Schander, Bromberg.

Als Appel den Begriff der Blattrollkrankheit aufstellte, schied er bewußt eine nach den damaligen Begriffen einheitliche Krankheitsform aus der Sammelgruppe Kräuselkrankheiten aus. Dieser Schritt Appels hat zur Klärung der Frage der Kräuselkrankheiten außerordentlich beigetragen. Denn wenn auch, wie wir weiter unten sehen werden, der Begriff „Blattrollkrankheit“ kein einheitlicher ist, so hat diese Abtrennung doch dazu geführt, die Bearbeitung dieser Krankheiten, die bisher wenig beachtet wurden, in Angriff zu nehmen. Dabei mußte es zunächst gleichgültig sein, ob das Symptom des Blattrollens die Krankheit vollständig umfaßte und daß zur Beschreibung des Krankheitsbildes auch andere Merkmale, wie die Beobachtung von kümmerformen, von Zwergwuchs, geringem Knollenertrag, Frühreife der Blätter u. a. notwendig ist. Appel scheint sich aber schon damals dessen bewußt gewesen zu sein, daß der Begriff „Blattrollkrankheit“ keineswegs eine einzelne, scharf umgrenzte Krankheitsform umfaßt, denn er schied die Schwarzbeinigkeit aus, die ebenfalls ein Einrollen der Blätter zeigt und, wie bekannt, in der Praxis öfters mit der typischen Blattrollkrankheit verwechselt wird. In der Tat zeigten weitere Untersuchungen denn auch sehr bald, daß das Wort „Blattrollkrankheit“ ein Sammelbegriff für verschiedene Krankheitsformen mit verschiedenen Krankheitsursachen ist. Das Rollen der Blätter stellt eben nur eine physiologische Erscheinung dar, die durch verschiedene Ursachen bedingt sein kann, was schon daraus hervorgeht, daß man das Rollen der Blätter durch künstliche Eingriffe hervorrufen kann.

Bevor ich nun auf mein eigentliches Thema eingehe, halte ich es für notwendig, kurz eine Zusammenstellung derjenigen Krankheitsformen zu geben, bei denen ein mehr oder weniger deutliches Einrollen der Blätter zu beobachten ist. Dabei möchte ich keineswegs die Begriffe der einzelnen Krankheitsformen bestimmt festlegen, weil ich mir wohl bewußt bin, daß weitere Untersuchungen auch noch eine weitere Bergliederung bedingen werden. Ich bin der Ansicht, daß wir am ehesten zur Klärung der ganzen Frage kommen werden, wenn eine möglichst starke Bergliederung stattfindet

und die von den einzelnen Forschern aufgestellten Krankheitsformen genau studiert und beschrieben werden. Sollte es sich später herausstellen, daß durch verschiedene Determinationen dieselben Krankheiten mit denselben Ursachen betroffen werden, so ist dann noch immer Zeit, diese zu vereinigen. Wir sind auf Grund unserer Untersuchungen zur Unterscheidung folgender Formen der Kräusel- und Blattrollkrankheit gekommen:

1. Die eigentliche Kräuselkrankheit, die sich dadurch kennzeichnet, daß die Blätter krausföhlähnlich gekräuselt sind.

2. Die Welfekrankheit. Sie ist besonders von Spiedermann in Münster bearbeitet worden und kennzeichnet sich dadurch, daß die äußersten Spitzen der Kartoffelstengel plötzlich welken. Wir haben das Bild der Welfekrankheit nur außerordentlich selten gesehen, am stärksten trat es im Jahre 1913 auf unserem Versuchsfelde auf, und zwar an den Sorten Up to date und Weiße Königin, speziell an Stauden von Knollen, die im Herbst vorher durch Frost gelitten hatten.

3. Die Bakterienringkrankheit, die Appel beschreibt, die wir noch nie gefunden haben und die auch nach Appel in den letzten Jahren außerordentlich selten aufgetreten sein soll.

4. Die Bakterienringfäule, wie sie Spiedermann in Münster beschreibt, die wir ebenfalls in unserem Beobachtungsgebiet, den Provinzen Posen und Westpreußen bisher nicht feststellen konnten.

5. Die Barbarossa-Krankheit, so genannt, weil sie bei uns zuerst und besonders typisch an der Breustedtschen Sorte Barbarossa beobachtet wurde. Sie kann aber auch an anderen Sorten auftreten und kennzeichnet sich dadurch, daß selbst große, vollkommen normal aussehende Knollen schwache und dünne Stengel treiben, die sich flach ausbreiten, sodaß die Stauden nur geringe Höhe erreichen. Die Blättchen sind zwar normal ausgebildet, bleiben aber unter der normalen Größe. Die Farbe der Triebe und Blätter zeigt ein fahles Grün, die Stauden selbst sterben sehr frühzeitig ab. Der Knollenertrag sinkt sehr schnell und ist bei stark erkrankten Stauden = 0. Die Krankheit wird durch die Knollen übertragen. Selbst durch sorgfältigste Staudenauslese ist es uns bei dieser Sorte nicht gelungen, die Krankheit zu beseitigen. Die Krankheit wurde sowohl bei uns, wie auch auf den Feldern praktischer Landwirte, wie bereits erwähnt besonders stark an der Sorte Barbarossa beobachtet. Später vom Züchter bezogene Knollen zeigten die Krankheit nicht. Unseres Erachtens handelt es sich aber nicht um eine Gesundung der Sorte. Nach Farbe und Form der Knollen und Entwicklung der Stauden scheint uns bei späterem Bezug eine ganz andere Sorte geliefert worden zu sein. Die Abkömmlinge der in den Jahren 1908/09 als krank erkannten Zuchten zeigen auch heute noch die typischen Krankheitsercheinungen. Trotz sorgfältigster Auslese ist es uns bisher noch nicht gelungen, gesunde, gegen Degeneration widerstandsfähige Stämme zu züchten.

4. Bukettkrankheit, eine Krankheitsform, die wir besonders stark bei allen Sorten fanden, die dem Imperator-Typus angehören. Sie kennzeichnet sich im Kraut dadurch, daß die Stengel sehr gedrungen wachsen, je nach dem Grad der Erkrankung nur zu einer geringen Entwicklung gelangen und dann infolge des gedrungenen

Wuchses der Stengel bereits vor der Blüte und während dieser ganz eigenartige Bußettformen präsentieren. Diese Krankheit haben wir bisher an Sämlingen nicht gefunden; sie wird u. G. durch ungünstige Kulturverhältnisse bedingt. Sowohl bei der Barbarossa-Krankheit als auch bei der Bußettkrankheit tritt nicht selten ein mehr oder minder starkes Rollen der Blätter auf.

Diesen Krankheitsformen möchten wir die Gruppe der eigentlichen Blattrollkrankheiten gegenüber stellen. Auch hier können wir wieder zunächst zwei Gruppen unterscheiden. Einmal solche, bei denen das Rollen an den jüngsten Blättern der Triebspitzen beginnt. Die Basis der Blattspreite derartig gerollter Fiederblättchen zeigt nicht selten eine rote bis gelbliche Verfärbung. Im weiteren Stadium beginnen auch ältere Blätter zu rollen. Der kranke Stengel stirbt mehr oder weniger schnell ab.

Mit gewissem Vorbehalt wird man diese Krankheitsformen als Fußkrankheiten bezeichnen können, da als Ursache des Rollens fast immer eine Beschädigung der Stengelbasis, der unterirdischen Stengelteile oder der Wurzel festzustellen ist. Typisch für sie ist weiterhin, daß die Krankheit sich oft auf einzelne Stengel beschränken kann und durch verschiedene Ursachen bedingt wird:

- a) durch Verletzung der unterirdischen Stengel durch Insekten (Drahtwürmer, Erdräusen usw.) und nachträgliche Einwanderung von Bodenbakterien.
- b) Dadurch, daß die Bakterien bereits in der Knolle vorhanden sind und dann bei Beginn der Vegetation ein Faulen der Stengel bedingen.

Wir konnten die letztgenannte Krankheitsform besonders an Knollen beobachten, die durch Frost gelitten hatten, und an solchen, die durch zu warme Aufbewahrung geschädigt worden waren, also Knollen, die bereits vor dem Keimen in ihrem Innern durch Bakterien oder Pilze bedingte Fäulnisherde aufwiesen.

Nach der Verfärbung der faulen Stengel hat man hier wiederum bestimmte Krankheitsformen unterschieden. Wird die Fäule durch *Bacillus phytophthorus* bedingt und tritt eine Schwarzfärbung der Stengel ein, so handelt es sich um die bekannte Schwarzbeinigkeit. Sind andere Bakterien beteiligt, so tritt nur eine Gelb- bis Braunfärbung des faulen Stengelteiles ein.

Diese beiden Formen der Fußkrankheit führen fast immer zu einem vollkommenen Absterben der Stengel, welches von einem mehr oder minder deutlichen Einrollen der Blätter begleitet ist.

Ferner kann man aber Fußkrankheiten feststellen, bei denen ein Faulen der Stengel nicht zu beobachten ist. Mehrere Untersuchungen zeigen aber, daß die Wurzeln faul sind. Diese Krankheitsformen sind bisher wenig studiert. Nur Fr. Westerdijk glaubte feststellen zu können, daß *Rhizoctonia solani* daran beteiligt sei. Jedenfalls reagiert die Staude auf derartige Beschädigungen der Wurzeln dadurch, daß entweder das oben beschriebene, von der Blattrollkrankheit scharf zu unterscheidende Wipfelrollen eintritt, oder die Blätter und zwar beginnend bei den jüngeren, eigenartige Kräuselungen und Schrumpfungen zeigen.

An dieser Stelle sei bemerkt, daß wir das Wipfelrollen auch an Stauden beobachtet haben, deren unterirdische Teile anscheinend gesund sind. Es ist nicht aus-

gegeschlossen, daß dieses Wipfelrollen durch Pilze verursacht wird, und daß wir vielleicht in dieser Erscheinung eine Erklärung dafür haben, daß einzelne Forscher auch heute noch auf dem Standpunkt stehen, daß die Blattrollkrankheit durch Organismen verursacht werde.

Demgegenüber beobachtet man Blattrollungen, die eine Verletzung der unterirdischen Organe nicht zur Ursache haben. Zur Unterscheidung von den ersteren sei angeführt, daß die Rollungen vornehmlich an den älteren Blättern beginnen und sich von diesen nach den jüngeren Teilen der Kartoffelstaude fortsetzen. Selbstverständlich treten aber zwischen den beiden Gruppen die verschiedensten Übergänge auf, so daß das Rollen allein eine genaue Diagnose nicht gestattet.

Wir sind geneigt, auch bei dieser Krankheitsform zwei Gruppen zu unterscheiden, es dabei ununtersucht lassend, ob diese beiden Gruppen verschiedene Krankheiten darstellen oder aber verschiedene Grade derselben Krankheitsform sind; und zwar unterscheiden wir eine akute Erkrankung, die durch ungünstige Kulturverhältnisse bedingt ist und bereits in derselben Vegetationsperiode oder in der nächstfolgenden wieder verschwindet, und zweitens eine chronische, die erblich ist, d. h. bereits an Sämlingen auftritt und auch durch die Knollen übertragen werden kann. Letztere allein ist für den schnellen Ertragsrückgang, der einer Anzahl der neueren Sorten eigentümlich ist, verantwortlich zu machen.

Diese erbliche Blattrollkrankheit ist nach unseren Untersuchungsergebnissen keine Infektionskrankheit; wenn man auch in den Gefäßen solcher rollkranken Pflanzen ab und zu Pilze nachweisen kann, so sind diese nicht als Erreger der Krankheit anzusprechen. Die Blattrollkrankheit ist nach unserer Ansicht vielmehr ein erblicher Sortenfehler, der bereits am Sämling und dessen Nachkommen hervortreten kann, häufig aber erst infolge ungünstiger Wachstumsverhältnisse der Stauden in Erscheinung tritt. Die Blattrollkrankheit äußert sich im mildesten Falle darin, daß die zu voller Entwicklung kommenden Stauden im Laufe des Sommers ein mehr oder weniger starkes Einrollen der Blätter zeigen. Je nach dem Grade der Erkrankung können nur einzelne Blätter davon betroffen werden, oder sämtliche Blätter können rollen. Im letzteren Falle tritt auch meistens eine Wachstumsverfälschung ein, die zur Ausbildung buschförmiger kümmerer führen kann. Dabei zeigt es sich nach unseren Beobachtungen, daß die Intensität und die Form des Blattrollens bei den einzelnen Sorten außerordentlich verschieden ist. Während z. B. die Sorten mit breiten, weichen Blättern, wie Magnum bonum, Up to date usw. ein außerordentlich typisches, tütenförmiges Rollen zeigen, ist bei Sorten mit schmalen, steifen Blättern, wie Wohltmann, oft nur ein Zusammenfallen der Blätter zu beobachten. Der Grad des Einrollens ist auch nicht allein abhängig von der Intensität der Krankheit, sondern von den Witterungsverhältnissen. Absolut kranke Stämme d. h. Abkömmlinge von einer Knolle die alle sonstigen typischen Merkmale der Krankheit zeigen, kümmerformen, geringen Knollenertrag usw., können in manchen Jahren ein typisches Rollen vollkommen vermissen lassen, während sie in anderen Jahren außerordentlich typische Bilder zeigen.

Unseres Erachtens ist das Rollen dieser erkrankten Pflanzen zunächst abhängig

von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und anderen Witterungsverhältnissen. In besonders trockenen Sommern tritt das Rollen stärker auf, wie in regenreichen Sommern. Viel einflussreicher ist aber die erste Entwicklung der Kartoffel. Begünstigt ein feuchter, warmer Frühsommer ihre Entwicklung, so tritt das Rollen viel stärker auf, als in Sommern mit trockenem, kaltem Frühjahr, in denen die oberirdischen Teile der Kartoffel sich an und für sich langsamer entwickeln.

Nachdem ich so eine, wenn auch nicht erschöpfende Übersicht über die Krankheitsformen gegeben habe, die die Beschreibung der einzelnen Krankheitstypen nur andeuten will, gehe ich zur Besprechung des Themas über: „Durch welche Mittel treten wir dem Auftreten der Blattrollkrankheit und ähnlicher Kartoffelkrankheiten entgegen“. Wir werden dabei zu unterscheiden haben zwischen den Maßnahmen, die der Züchter zu treffen hat, und solchen, die dem praktischen Landwirt zufallen.

1. Die Zuchtmethoden des Züchters waren bis vor kurzem etwa folgende:

Zur Ausfaat werden Samen aus Beeren verwendet, die entweder durch bewusste Kreuzung entstanden sind oder aber von besonders bewährten Sorten genommen werden. Die Sämlinge werden meist im Gewächshaus oder im Frühbeetkasten angezogen und, wenn die Pflanzen eine genügende Größe erlangt haben, ausgepflanzt. Beobachtet man derartige Sämlingsbeete, so kann man unter den Sämlingen schon mehr oder weniger kranke Pflanzen feststellen. Der Züchter verwendet nun für den Nachbau diejenigen Stauden, welche den größten Ertrag geben und in der Knollenform usw. seinen Wünschen am meisten entsprechen. Die Nachkommen dieser Sämlinge werden für die nächsten Jahre nummerweise weitergepflanzt. Im zweiten Jahre beobachtet man meist ein bedeutend stärkeres Auftreten rollkranker Pflanzen, auch unter solchen Nummern, deren Sämlinge im vorigen Jahre normale Entwicklung zeigten. Bei der Selektion des Züchters ist neben den Eigenschaften der Knollen (Geschmack, Größe, Farbe u.), der Form des Ansatzes (Länge der Stolonen u.) vornehmlich der Gesamtertrag aller Stauden einer Nummer maßgebend. Die Beschaffenheit der grünen Staude blieb bisher mehr oder weniger unberücksichtigt und beschränkte sich meist auf gleichmäßige Reife und Widerstandsfähigkeit gegen *Phytophthora*. Diejenigen Nummern, die bei sonstigen guten Eigenschaften der Knolle den höchsten Ertrag ergeben, werden behalten, die anderen ausgeschlossen. Auf diese Weise scheidet der Züchter allerdings auch den größeren Teil der Pflanzen aus, die von Blattrollkrankheit oder verwandten Krankheitsformen befallen sind, weil diese meist nur geringe Erträge geben. Unter den Nummern oder Stämmen, wie man sie bezeichnen will, findet man aber nun neben gesunden Stauden mit normalen Erträgen solche, die krank sind und dementprechend auch geringere Staudenerträge geben. Derartige Stämme können unter Umständen hohe Gesamterträge geben und werden dann von dem Züchter behalten.¹⁾

¹⁾ Derartige Stämme enthalten also, und darauf weise ich besonders hin, bereits in einem Zuchtgarten einen, wenn auch meist geringen Prozentsatz kranker Stauden. Sie sind also bereits krank, ehe sie vom Züchter in den Handel gegeben werden. Für ihren Gesundheitszustand ist

Eine derartige Selektion wird nun mehrere Jahre fortgesetzt, bis der bisherige Nummernstamm einen Namen bekommt und als Sorte in den Handel gelangt. Der Prozentsatz kranker Stauden wird nicht beachtet, ebenso wenig findet eine Selektion der besten Stauden noch eine Selektion nach Knollenauswahl statt, sondern der Züchter hat das größte Interesse, Nummernstämme, die gute Gesamterträge ergeben, möglichst schnell zu vermehren und dazu sämtliche Knollen zu verwenden. Es ist ganz klar, daß durch eine derartige Zuchtmethode Sorten, die zur Krankheit neigen, entstehen müssen. Hat der Nummernstamm einen Namen bekommen und ist damit handelsfähig geworden, so wird vielfach nicht weiter selektioniert, sondern das Augenmerk des Züchters richtet sich darauf, möglichst große Mengen dieser neuen Sorte zu züchten, um sie in den Handel zu bringen. Ein derartiges Vorgehen wird man dem Züchter nicht verdenken können, wenn man in Betracht zieht, daß die Züchtung viel Mühe, Arbeit und Kosten verursacht und die Züchtungen nur solange Wert behalten, solange sie nicht weiter verbreitet sind. Für ältere Züchtungen erhält der Züchter meist einen so geringen Preis, daß sich weitere Arbeit nicht lohnt. Der Züchter ist deshalb, will er auf seine Kosten kommen, darauf angewiesen, möglichst fortlaufend neue Sorten auf den Markt zu bringen.

Erst in neuerer Zeit achtet der Kartoffelzüchter darauf, auch ältere Sorten weiter zu selektionieren und sie dadurch auf der Höhe ihrer Gesundheit und Ertragsfähigkeit zu halten.

Wollen wir in Zukunft gesunde Kartoffeln züchten, so ist nach meiner Ansicht aber auch die sorgfältigste Selektion allein nicht genügend; es erscheint vielmehr erforderlich, daß wir die Vererbungsverhältnisse der einzelnen Eigenschaften der Kartoffel näher kennen lernen. Meines Erachtens sind die Blattrollkrankheit und andere Staudenkrankheiten darauf zurückzuführen, daß falsche Eltern mit einander gekreuzt worden sind. Zu dieser Ansicht bin ich durch die Beobachtung in den Zuchtgärten verschiedener Züchter gekommen. Vollständige Klarheit zu gewinnen erscheint ohne die Anstellung umfassender Versuche nicht möglich, zumal unsere Kenntnisse über die Vererbung der einzelnen Eigenschaften der Kartoffel noch sehr dürftig sind. Jedenfalls erscheint es wünschenswert, in Zukunft darauf zu achten, zur Befruchtung nicht nur Eltern von bewährten, gesunden Sorten zu verwenden, sondern man wird die Frage aufstellen müssen, ob die Vereinigung zweier Elternsorten zu einer neuen Sorte die Gewähr gibt, daß nicht nur eine ertragreiche, den wirtschaftlichen Ansprüchen genügende, sondern auch eine gesunde und widerstandsfähige Sorte entsteht.¹⁾

aber nicht nur der Prozentsatz kranker Stauden maßgebend, sondern der Gehalt an kranken Stauden weist darauf hin, daß die Veranlagung für die Krankheit im ganzen Stamme enthalten ist. Je nach den weiteren Entwicklungsbedingungen, die die einzelnen Absaaten einer solchen Sorte finden, werden später die gesunden oder die kranken Stauden dominieren. Eine Sorte kann demnach auf einem Gute sich als wenig widerstandsfähig erweisen und leicht erkranken, auf dem andern nur ihre gesunden Formen entwickeln und hier jahrelang keine kranken Stauden aufweisen.

¹⁾ So wäre zu zeigen, wie sich Kreuzungen zwischen schnell und langsam wachsenden, früh- und spätreifenden, solche zwischen Sorten mit breitem, fleischigen Laub und schmalblättrigen Formen u. s. f. verhalten.

Weiterhin erscheint es durchaus notwendig, daß die Selektion des Züchters sich bereits vom ersten Jahre ab auf die Beachtung der Krankheiten erstreckt. Mindestens ist es notwendig, die kranken Stauden stets zu entfernen und zur Vermehrung der Nummernstämmen nur die gesündesten und ertragreichsten Stauden zu verwenden. Zweifellos würde es noch richtiger sein, überhaupt nur solche Stämme zu vermehren, die im Laufe der ersten 5 Anzuchtjahre keine kranken Stauden aufweisen. Ob das technisch möglich ist, müssen aber erst weitere Versuche lehren.

Weiterhin wird verlangt werden müssen, daß der Züchter die Sorte, sobald sie in den Handel kommt, weiter züchterisch beeinflusst. Jetzt kommt es vor, daß manche Sorten, die sich in der Praxis noch gut bewähren, bei dem Züchter abgebaut sind. Dieser Zustand wird sich unter allen Umständen vermeiden lassen, wenn von dem Züchter entweder eine Staudenauslese, sei es Einzeltstaudenauslese oder Massenauslese, angewendet wird. Daß er außerdem bei dem Anbau der Kartoffeln alle diejenigen Maßnahmen, die ich weiter unten noch für den Landwirt als notwendig hinstellen werde, anwenden muß, ist selbstverständlich.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, die Aufgaben des Züchters bis ins Einzelne zu behandeln; ich werde Gelegenheit haben, in nächster Zeit an anderer Stelle eine ausführliche Arbeit unter Benützung des in unseren bisherigen Versuchen erhaltenen Zahlenmaterials zu veröffentlichen.

2. Maßnahmen, die der praktische Landwirt anzuwenden hat.

Der Landwirt treibt beim Kartoffelbau stets, wenn auch unbewußt, eine Auslese, die er so leiten und beeinflussen muß, daß eine Herabzüchtung der Sorte vermieden, wenn möglich, eine Heraufzüchtung erreicht wird. Dafür dient zunächst die Knollenauslese. Es sind bereits früher und auch in den letzten Jahren eine große Anzahl von Versuchen angestellt worden, die die Frage beantworten sollen, ob große oder kleine Knollen ausgelegt werden sollen. Diese Frage ist nach verschiedenen Gesichtspunkten zu beurteilen. Zunächst ist sie eine wirtschaftliche. Das Auslegen großer Knollen erfordert bedeutend mehr Kosten, als das Auslegen kleiner Knollen. Es fragt sich nun, ob diese Kosten gedeckt werden. Bei der Beurteilung derartiger Versuche müssen deshalb die Nettoerträge berücksichtigt werden.

Die Knollenauslese ist aber auch noch von einer anderen Seite aus zu beurteilen. Unsere und andere Untersuchungen haben gezeigt, daß die kranken Pflanzen im Verhältnis weniger große Knollen entwickeln, als gesunde Pflanzen. Man wird also annehmen dürfen und diese Annahme ist durch unsere Versuche bestätigt worden, daß bei Auswahl großer Knollen der Prozentsatz solcher, die kranke Pflanzen liefern, kleiner ist als der bei der Auswahl kleiner Knollen. Will man also seine Bestände gesund erhalten, so wird man zweckmäßig die Auswahl großer Knollen bevorzugen.

Bei der Beurteilung von Versuchen, welche angestellt wurden um festzustellen ob es zweckmäßig sei größere oder kleinere Knollen zu pflanzen, ist aber noch folgendes zu berücksichtigen.

Die von verschiedenen Seiten angestellten Versuche erstrecken sich meist nur auf ein Jahr oder aber es wurde in jedem Jahr anderes Versuchsmaterial verwendet. Wenn wir in Betracht ziehen, wie außerordentlich sich die Kartoffel im Laufe der Jahre verändern kann, muß es als ein unbedingtes Erfordernis hingestellt werden,

daß derartige Versuche mit demselben Saatmaterial mehrere Jahre hintereinander durchgeführt werden, d. h. es ist notwendig, daß man ausgehend von einem gemeinsamen Material, nun mehrere Jahre hintereinander von der Ausaat großer Knollen immer wieder die großen Knollen nur vermehrt und umgekehrt von der Ausaat der kleinen Knollen die kleinen. Nur durch einen derartigen langfristigen Versuch ist das Moment der Auslese, welches bei der Auswahl großer und kleiner Knollen unbedingt statthut, zu treffen.

Für die Ertragsfähigkeit großer und kleiner Knollen sind natürlich auch rein äußerliche Einflüsse maßgebend. Selbstverständlich müssen die im Boden, der Düngung und Bearbeitung gegebenen Entwicklungsfaktoren gleichwertig sein. Auch ist es notwendig, daß die Knollen, besonders auch die kleineren, eine gewisse Reife erlangt haben. Ein Vergleich großer, ausgewachsener und ausgereifter Knollen mit zu kleinen, wenig ausgebildeten und unreifen Knollen, deren Augen nur wenig entwickelt sind, wird stets zugunsten der ersteren ausfallen. Es ist aber auch noch ein anderer Einfluß zu beachten. Man wird stets beobachten können, daß die Pflanzen aus großen Knollen in den ersten Wochen bedeutend schneller wachsen, als die aus kleinen Knollen. In den Versuchspartzellen kann man deshalb schon von weitem feststellen, in welchen Partzellen große und in welchen kleine gepflanzt worden sind. Späterhin tritt ein Ausgleich ein. Bekanntlich reagiert die Kartoffelpflanze während ihrer ersten Entwicklungszeit äußerst empfindlich auf alle Entwicklungsfaktoren. Günstige Entwicklungsbedingungen vermag sie in dieser Zeit in hervorragendem Maße auszunutzen. Ebenso empfindlich ist sie aber gerade in dieser Zeit gegen Vegetationsstörungen, besonders Wassermangel, aber auch Kälte und Nässe, und zwar wirken diese Einflüsse um so ungünstiger, je unvermittelter sie eintreten. Oben bemerkte ich, daß die Hauptentwicklungszeit der Pflanzen aus großen und kleinen Knollen in verschiedene Zeitabschnitte fällt. Berücksichtigen wir fernerhin, wie sehr die Witterungsverhältnisse im Juni und Juli schwanken, so wird es begreiflich werden, daß Ertragsunterschiede eintreten können, die allein auf die verschiedenen Witterungsverhältnisse während der verschiedenen Entwicklungsperioden zurückzuführen sind. Man wird also bei der Beurteilung der Ergebnisse solcher Versuche sehr vorsichtig sein müssen.

Übrigens dürften die von einander abweichenden Resultate, die man bei verschiedenen später Ausaat erzielt, zum Teil auf dieselben Ursachen zurückzuführen sein.

Bei derartigen Versuchen kann man nun weiter beobachten, daß die Sorten sich sehr verschieden verhalten. Während einzelne bei Auswahl großer Knollen eine mehr oder minder erhebliche Ertragssteigerung zeigen, sind bei anderen die Erträge aus großen und kleinen Knollen gleich, ja, nicht selten ergeben kleine Knollen nicht nur eine Steigerung des Brutto-, sondern auch des Nettoertrages. Die Beurteilung derartiger Versuche wird aber noch dadurch erschwert, daß selbst dieselbe Sorte in einem Versuche verschiedene Resultate ergeben kann, vorausgesetzt, daß die einzelnen Zuchten dieser Sorte verschiedener Herkunft sind. Wir müssen aus diesem Verhalten der Herkünfte derselben Sorte schließen, daß die Sorte allein nicht ausschlaggebend ist für den Ausfall der Ernte aus großen und kleinen Knollen, sondern daß dafür die Qualität der einzelnen Individuen bestimmend ist. Im allgemeinen kann man

beobachten, daß Individuen von Zuchten, welche als gesund anzusprechen sind, ziemlich gleichwertig sind, d. h. hier ergibt der vergleichsweise Anbau großer und kleiner Knollen keine Unterschiede, die auf Verschiedenheit des Materials zurückgeführt werden können. Ganz andere Resultate erhält man, wenn man die Individuen einer minderwertigen oder kranken Zucht mit einander vergleicht. In derartigen Versuchsreihen wird man stets beobachten können, daß die großen Knollen einen wesentlich höheren Nettoertrag ergeben, als kleine Knollen.

In derselben Weise wirkt auch, wie bereits oben angeführt, eine dauernde Auswahl kleiner Knollen gegenüber einer dauernden Auswahl großer Knollen; in derartigen Versuchsreihen kann man beobachten, daß die Auswahl großer Knollen mindestens ein Gleichbleiben der Ernte, meist eine Verbesserung der betreffenden Zucht bedingt, während durch die Auswahl kleiner Knollen, wenn auch langsam, so doch sicher, eine Herabminderung des Ertrages und ein stärkeres Hervortreten kranker und schwacher Pflanzen zu beobachten ist.

Aus dem Gesagten könnte hervorgehen, daß es zweckmäßig sei, in der Wirtschaft dauernd die Auswahl großer Knollen zu bevorzugen. Das bedeutet aber für große Kartoffelflächen eine ganz außerordentliche Erhöhung der Betriebskosten und es erscheint mindestens zweifelhaft, ob dafür in höheren Ernten der entsprechende Ausgleich gefunden werden kann.

Nun gibt es aber einen Weg, den großen Vorteil der dauernden Auslese großer Knollen auch für größere Wirtschaften zu verwenden, ohne die für die Wirtschaft notwendige Gesamtmenge des Saatgutes wesentlich zu erhöhen. Dieses Ziel wird man nämlich dadurch erreichen können, daß wir unser Kartoffelpflanzgut besonders heranzüchten. Bei allen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, besonders Getreide und Rüben, legen wir den größten Wert darauf, ein möglichst hochgezüchtetes gutes Saatgut zu erhalten. Wir wissen, daß wir in der großen Landwirtschaft darauf angewiesen sind, immer wieder Saatwechsel eintreten zu lassen, und beziehen deshalb von solchen Wirtschaften, die sich mit der Heranzucht von Saatgut befassen, immer wieder neue, leistungsfähige Saat. Bei der Kartoffel ist dieser Weg im großen und ganzen nicht gangbar, weil es sich um zu große Mengen handelt, und doch ist gerade bei der Kartoffel der Auswahl des Pflanzgutes eine viel größere Aufmerksamkeit zu widmen, weil die Nachkommenschaft der Kartoffel von den Faktoren, unter denen sie wächst, in weit höherem Grade abhängig ist, als Getreide. Wenn es einerseits als unwirtschaftlich bezeichnet werden muß, auf einem Gute, welches mehrere hundert Morgen Kartoffel baut, alle Kartoffel, deren Ernte doch zum größten Teil dem Konsum verfällt, unter denselben Bedingungen zu kultivieren, wie Saatkartoffeln, so muß doch andererseits die Forderung gestellt werden, für den großen Anbau als Saatgut stets ein hochgezüchtetes Material zu verwenden. Das ist nicht zu erreichen, so lange wir das Saatgut von der Gesamternte nehmen und wie garnicht selten geschieht, die Kartoffeln, die im Frühjahr zufällig übrig geblieben sind, als Saatgut verwenden. Wohl aber haben wir die Möglichkeit, ein dauernd einwandfreies Kartoffelpflanzgut in der Wirtschaft zur Verfügung zu haben, wenn wir die Heranzucht des Pflanzgutes von dem Massenbau der Kartoffel vollkommen trennen. Wir werden dabei zweck-

mäßig das beste Land, welches uns für den Kartoffelbau zur Verfügung steht, für die Heranzucht der Pflanzkartoffeln reservieren.

Nach dem oben Gesagten erscheint es nun ganz selbstverständlich, daß wir auf unserem Anzuchtfelde für Pflanzkartoffeln nur große Knollen verwenden. Selbst wenn der Nettoertrag auf diesem Felde unter dem allgemeinen Durchschnitt bleiben sollte, so erreichen wir doch dadurch eine Heraufzucht oder sorgen dafür, daß die betreffende Kartoffelsorte stets auf gleicher Höhe ihrer Leistungsfähigkeit bleibt.

Wenn wir daran festhalten, daß bei hochwertigen, gesunden Kartoffeln die einzelnen Individuen ziemlich gleichwertig sind, so werden wir dann von diesem Material für den Großanbau die kleinere Knollengröße verwenden können, ohne einen Abbau und das Hervortreten von Krankheiten befürchten zu müssen. Daß man aber auch bei einer derartigen Anbaumethode nicht zu den ganz kleinen Knollen greifen darf, sondern zweckmäßig eine Mittelknolle verwendet, bedarf keiner besonderen Ausführung.

Von noch größerer Bedeutung ist die Staudenlese. Die Untersuchungen haben gezeigt, daß wirklich kranke Pflanzen im allgemeinen auch wiederum Knollen bringen, die ihrerseits wiederum kranke Pflanzen erzeugen. Wir haben bereits gesehen, daß der Prozentsatz kranker Pflanzen durch Auswahl kleiner Knollen besonders begünstigt wird. Es muß deshalb unser Streben sein, die kranken Pflanzen nach Möglichkeit auszumerzen. Am idealsten würde natürlich eine dauernde Einzelauslese sein, wie sie aber nur der Züchter durchführen kann.

Auch die Massenauslese, welche darin besteht, daß man z. B. von einem Feld die Stauden mit den größten Einzelerträgen isoliert und die so erhaltenen Knollen nach Entfernung der kleinen gemeinsam anbaut, wird sich in der gewöhnlichen Wirtschaft nicht immer dauernd durchführen lassen. Uns ist aber eine ganze Anzahl Wirtschaften bekannt, in welchen die Massenauslese zur Heranzucht des Saatgutes seit Jahren mit Erfolg angewendet wird.

Eine weitere Maßnahme, die dasselbe Ziel auf anderem Wege verfolgt, ist das Aushäcken der kranken Stauden. Ohne Zweifel wird man vom Züchter und Saatgutanbauer verlangen müssen, daß die kranken Stauden im Laufe des Sommers vom Felde entfernt werden. Hier sorgen ja nun schon neuerdings die Saatbauvereine dafür, daß dies geschieht. Aber auch der praktische Landwirt sollte auf den Feldern, auf denen er sein Saatgut anbaut, unbedingt diese Methode anwenden. Es ist selbstverständlich ganz ausgeschlossen, das Aushäcken aller kranken Stauden im gewöhnlichen Kartoffelbau einzuführen, es hätte dort auch gar keinen Zweck. Alle diese Maßnahmen haben nur Bedeutung für die Heranzucht des Saatgutes.

Eine Kartoffel, die in ihren Beständen einen hohen Prozentsatz kranker und schwacher Stauden aufweist, darf natürlich überhaupt nicht als Pflanzgut verwendet werden. Es ist auch unzweckmäßig zu versuchen, eine solche Züchtung wieder heraufzuchten zu wollen, denn die bisherigen Erfahrungen haben gezeigt, daß damit nur selten ein Erfolg zu erzielen ist. In solchen Fällen ist nur zu raten, frisches Saatgut zu beziehen.

Uns stehen aber nicht nur diese Maßnahmen einer bewußten Selektion zur

Verfügung, unser ganzer Kartoffelbau ist eine dauernde Staudenauslese.

Als die Frage der Blattrollkrankheit auftauchte, bin ich auch von solchen Herren aufgefordert worden, mir die Felder anzusehen, deren Kartoffeln außerordentlich gesund standen und anscheinend frei von Krankheit waren. Besonders wurde darauf hingewiesen, daß auf solchen Feldern solche Sorten angebaut wurden, die an anderer Stelle stark unter den Krankheiten zu leiden hätten. Ich war natürlich überzeugt, daß die Krankheit doch vorhanden sei und untersuchte die Felder genau. Da ließ sich dann feststellen, daß äußerlich an dem Felde, welches einen geschlossenen Stand zeigte, keinerlei kranke Formen zu beobachten waren. Bog man aber die Stauden auseinander, so konnte man hier und da kranke Pflanzen sehen, die vollkommen unterdrückt wurden und die selbstverständlich auch nicht zu einem wesentlichen Knollenanatz kommen konnten. Auf diesen Feldern vollzog sich also eine natürliche Auslese, da die kranken und schwachen Stauden infolge ihrer geringen Entwicklung und weil ihre kleinen Knollen nicht in das Pflanzgut gelangten, nicht zur Vermehrung kamen. Bedingt wurde diese natürliche Auslese durch die sehr guten Entwicklungsbedingungen, die die Kartoffeln fanden und den leistungsfähigen Individuen ermöglichten, sich schnell zu entwickeln und die weniger leistungsfähigen zu unterdrücken. Da nun in diesen Wirtschaften in derselben Weise alljährlich gewirtschaftet wird, so werden hier die eingeführten Sorten nach und nach immer besser werden, weil die kranken, schwachen, minderwertigen Individuen durch die besseren Stauden unterdrückt werden.

Es tritt hier eine Heraufzüchtung der Kartoffel ein. Andererseits findet man, besonders im Westen, gar nicht selten das Gegenteil. Hier sehen wir auf dürrstigen Feldern oft sehr wenig entwickelte Kartoffeln, die Stauden berühren sich kaum. Die Folge davon ist, daß sich auch die kranken Stauden verhältnismäßig groß entwickeln können und mittlere bis große Knollen ausbilden, die dann natürlich mit ins Pflanzgut gelangen. Da unter solchen Verhältnissen gewöhnlich auch noch andere Maßnahmen (wärmere Aufbewahrung, Verwendung sehr kleinen Saatkutes u.) eine Verschlechterung des Pflanzgutes bedingen, findet hier eine dauernde Herabzüchtung statt und es ist kein Wunder, wenn unter solchen Verhältnissen selbst leistungsfähige Sorten in einigen Jahren erledigt sind.

Wollen wir gesunde Stauden züchten, so müssen wir alle die Maßnahmen anwenden, welche geeignet sind, die Kartoffel zu besonderer Entwicklung zu bringen und durch welche die gesunden Kartoffeln in ihrer Entwicklung derartig bevorzugt werden, daß sie die kranken, minderwertigen Kartoffeln unterdrücken. Hierfür kommen in Betracht:

1. Auswahl des Bodens. Alte und neue Erfahrungen lehren, daß die Kartoffel ihre beste Entwicklung auf wenig bündigen, mittleren, genügend feuchten Böden findet. Schwere Böden sagen ihr ebensowenig zu, wie ganz leichte Sandböden, obwohl die letzteren, wenn sie genügend feucht sind, bei entsprechender Düngung sich immer noch besser eignen als erstere. Maßgebend für den Einfluß des Bodens scheinen die außerordentlich große Luftbedürftigkeit der unterirdischen Teile der Kartoffel und ihr großes Wasserbedürfnis während ihrer Hauptentwicklungszeit zu sein.

Untersuchungen über derartige Verhältnisse liegen leider nicht vor. Jedem Landwirt wird aber aufgefallen sein, daß die Kartoffel in den einzelnen Jahren und in den einzelnen Böden außerordentlich verschieden tief im Boden liegt. In schweren Böden wachsen die Stolonen so, daß die Kartoffel möglichst flach liegt; in leichten Böden liegt sie bedeutend tiefer. In viel höherem Maße tritt dieses Luftbedürfnis in feuchten Frühlommern zutage. In solchen liegen die Kartoffeln so flach, daß sie durch die leiseste Berührung des Bodens frei gelegt werden. Nun ist es ja nicht möglich, den Kartoffelbau auf schweren Böden ganz aufzugeben. Hier sollte man aber die Heranzucht von Saatgut möglichst einschränken. In Gegenden mit schwerem Boden sind für die Heranzucht von Saatgut die leichteren Feldstücke zu verwenden. Sind solche nicht vorhanden, so ist zu erwägen, ob es nicht praktisch sei, eine dauernde Neueinführung von Saatgut zu bewirken. So bin ich der Überzeugung, daß es für viele Teile Westfalens und des Rheinlandes zweckmäßig sein dürfte, auf die Heranzucht von Saatgut zu verzichten, und, wenn nicht alle Jahre, so doch alle zwei bis drei Jahre frisches Saatgut einzuführen. In den dortigen Gegenden bedingt der feuchte Sommer gute Kartoffelerträge, die m. E. infolge der viel günstigeren klimatischen Bedingungen bei Verwendung erstklassigen Pflanzenmaterials und sachgemäßer Pflege, sowie reichlicher Düngung höhere sind, wie im Osten. Die Preise für Speisekartoffeln sind im Westen verhältnismäßig hoch. Es muß also dahin gestrebt werden, die Jahreserträge möglichst gleichmäßig zu gestalten. Das wird aber vielfach nicht erreicht bei eigener Heranzucht des Saatgutes. Teilweise infolge der Bodenverhältnisse, teilweise infolge anderer Ursachen, tritt ein sichtbarer Rückgang in der Produktionskraft des Pflanzgutes ein. Ein einfaches Rechenexempel zeigt hier deutlich, daß die dauernde Zufuhr von frischem Saatgut rentabel ist. Es ist dies übrigens nicht nur eine Beobachtung der neueren Zeit. In früheren Jahrzehnten war es üblich, daß z. B. die Eifel in ihren leichteren durchlässigen, wärmeren Böden das Saatgut für die Rheinniederung lieferte.

2. Meliorationen und Drainage. Die große Luftbedürftigkeit der Kartoffel zeigt sich auch dadurch, daß die Kartoffel die höchsten Erträge in einem warmen tätigen Boden bringt. Wir müssen deshalb durch alle Maßnahmen der Melioration, Drainage usw. dafür sorgen, daß dem Boden diese Eigenschaften teilhaftig werden. Ebenso ist ein gewisser Kalkgehalt im Boden erforderlich.

3. Von denselben Gesichtspunkten muß die Bodenbearbeitung, zunächst die Herstellung der Pflugfurche angesehen werden. In kleineren Betrieben ist es ja auch allgemein üblich, daß die Kartoffel in den Dünger gelegt wird. Der Boden wird hier nochmals im Frühjahr umgepflügt, der Dünger wird ausgebreitet, die Kartoffel wird eingelegt und die Furchen werden zugepflügt.

Im Großbetriebe ist ein derartiges Verfahren natürlich ausgeschlossen. In den östlichen Provinzen tun wir bekanntlich gut daran, den Boden im Herbst tief zu pflügen und im Frühjahr nur abzuschleifen. Unser spätes Frühjahr läßt es geboten erscheinen, die Arbeiten im Frühjahr möglichst einzuschränken. Vor allen Dingen wissen wir aber, daß durch derartige Maßnahmen der Wassergehalt des Bodens günstig beeinflusst wird, was für die Kultur in unseren trockenen Ostprovinzen von außerordentlicher Bedeutung ist. Diese Maßnahmen gelten für Getreide und Rüben. Es

wäre vollkommen falsch, auch den Kartoffeln nur eine Herbstfurche zu geben. Wenn es möglich ist, das Kartoffelland im Herbst zu pflügen, so ist das keineswegs ein Fehler, weil Kartoffelland nicht locker genug sein kann. Es ist aber außerdem notwendig, im Frühjahr zu pflügen, und zwar um so notwendiger, je schwerer der Boden ist. In unseren großen Wirtschaften sind wir nun vielfach, besonders bei Anwendung der Dampfkultur gezwungen, auch das Kartoffelland im Herbst zu pflügen und wegen Mangel an Arbeitskräften im Frühjahr, den Dünger im Herbst unterzubringen. Es ist dies stets eine Maßnahme, die ihre Bedenken hat und nur dann durchgeführt werden darf, wenn es eben nicht anders geht. Es wird stets zweckmäßig sein, auch in großen Wirtschaften den Dünger im Frühjahr unterzupflügen und dann die Kartoffeln mit der Pflanzlochmaschine zu pflanzen.

Dadurch schaffen wir der Kartoffel den von ihr bevorzugten lockeren Boden und bringen den Stalldünger in eine Bodenschicht, in der er von der Kartoffel am besten ausgenutzt werden kann.

4. Auch die Düngung hat, wie alle Einflüsse, die die Entwicklung und den Ertrag zu beeinflussen vermögen, eine große Bedeutung für die Entwicklung unserer Kartoffeln erlangt. Keine andere Kulturpflanze ist von ihren Entwicklungsbedingungen und den zur Verfügung stehenden Nährstoffen so abhängig, wie gerade die Kartoffel. Wenn im Westen darüber Klage geführt wird, daß die Kartoffeln verhältnismäßig schnell im Ertrage zurückgehen, so liegt das zum Teil daran, daß vollkommen ungenügend gedüngt wird. Als Grundlage für die Kartoffeldüngung wird man stets eine ausreichende Stallmistdüngung ansprechen müssen. Wenn die Erfahrung gezeigt hat, daß die Stallmistdüngung gerade bei der Kartoffel durch Düngung mit Salzen nicht ersetzt werden kann, so ersehen wir auch daraus, wie ungemein wichtig die physikalische Einwirkung des Stalldüngers auf den Boden für die Kartoffel ist. Wir können daraus schließen, wie ungemein wichtig es ist, daß der Stalldünger in die Bodenschicht gelangt, in der er der Kartoffel am meisten nützen kann. Ebenso wissen wir heute, daß besonders in kaliarmen Böden eine Kalidüngung nicht fehlen darf. Wir geben in der Provinz Posen auf Kartoffelgütern bis 3 selbst bis 5 Zentner Kainit pro Morgen. Es braucht nicht besonders betont zu werden, daß der Kainit möglichst frühzeitig, bald nach Weihnachten, zu geben ist und daß man auf Böden, die stark zum Verkrusten neigen, den Kainit durch 40%iges Kalisalz ersetzt. Im allgemeinen scheint aber bei Kartoffeln durch Kainitdüngung eine bessere Wirkung zu erzielen zu sein, als durch konzentrierten Kalidünger.

Sehr geteilt sind die Ansichten darüber, ob den Kartoffeln noch Stickstoff in Form von Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak zuzugeben ist. Die Versuche, die ich auf dem Rittergut Gernheim anstellte, ergaben, daß im allgemeinen die Stickstoffdüngung keine wesentlich höheren Nettoerträge ergab. Man wird zweckmäßig in jedem einzelnen Falle durch Versuche feststellen müssen, ob für den allgemeinen Kartoffelbau eine Stickstoffdüngung lohnend ist.

Ganz andere Gesichtspunkte sind aber wiederum bei der Heranzucht unseres Saatgutes maßgebend. Hier handelt es sich darum, unter allen Umständen einen geschlossenen Bestand zu erzielen, um durch die damit zu erreichende naturgemäße Auslese die minderwertigen Individuen einer Sorte zu beseitigen und

nur vollwertige, gesunde Stauden zur Vermehrung zu bringen. Wenn die Düngungsverhältnisse des Landes, auf welchem wir unser Saatgut bauen, nicht besonders günstig sind, wird es sich deshalb stets empfehlen, noch 10—15 Pfd. Stickstoff pro Mrg. zu geben.

5. Unter denselben Gesichtspunkten ist auch die Pflanzweite zu beurteilen. Es ist außerordentlich schwer, hier ein bestimmtes Maß anzugeben, weil nicht nur die einzelnen Sorten eines sehr verschiedenen Standraumes bedürfen, sondern auch die Entwicklung der Pflanzen unter den verschiedenen Verhältnissen eine ganz verschiedene ist. Eine zu enge Pflanzung bedingt eine zu starke Beeinträchtigung der Stauden durcheinander. Durch eine zu weite Pflanzung wird nicht nur eine ungenügende Ausnutzung des Landes erzielt, sondern, und das ist für mich das wesentlichste, wir erreichen keine Unterdrückung der Schwächlinge und kranken Pflanzen. Die Pflanzweite ist so zu wählen, daß unter allen Umständen ein voller, geschlossener Bestand erzielt wird. Als sehr gut hat sich u. a. in unseren Großbetrieben auf leichteren Böden für mittelspäte Sorten eine Reihenweite von 22 bis 24 Zoll und eine Pflanzweite in der Reihe von 12 Zoll bewährt.

6. Von der größten Bedeutung ist fernerhin die Bearbeitung der Kartoffel. Es ist ganz selbstverständlich, daß diese in erster Linie auf die Beseitigung des Unkrautes zielen muß, weshalb bei uns vielfach noch das kreuzweise Bearbeiten in Anwendung ist. Diese Bearbeitung vor dem Aufgange der Kartoffel hat aber noch weiterhin den Vorteil, daß der Boden offen bleibt. Man kann nicht selten beobachten, daß Böden, in denen die Kartoffeln erst nach ihrer Entwicklung bearbeitet werden, verkrusten, wodurch ein ungleicher Aufgang bedingt wird. Auf solchen Böden sind später sehr oft mehr kranke Pflanzen zu finden, als auf anderen. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß Luftmangel die Entwicklungsstörung bedingt und die oberen Bodenschichten zu stark austrocknen.

Von besonderer Bedeutung ist dann aber ein genügendes Anhäufeln. Dieses Anhäufeln hat nicht nur den Zweck, die Entwicklung der Stolonen zu begünstigen, sondern es soll dem unterirdischen Teil der Kartoffel Luft bringen.

M. E. wirkt die Anhäufelung aber auch noch in einer weiteren Richtung. Jede Lockerhaltung der oberen Bodenschicht bedingt eine bessere Ausnutzung des Wassergehaltes im Boden. Wenn wir im allgemeinen die Beobachtung machen, daß die Kartoffeln auf leichteren Böden besser gedeihen, wie auf schweren, und daß wiederum auf schweren Böden in trockenen Jahren bessere Erträge erzielt werden, als in nassen, so will das keineswegs sagen, daß die Kartoffeln keinen großen Wasserbedarf haben, im Gegenteil verbraucht die Kartoffel mit ihrem großen Blattoorganen außerordentlich große Mengen Wasser und ist bekanntlich für eine zeitweise Bewässerung außerordentlich dankbar.

Die Bodenbearbeitung vor dem Aufgange und das Häufeln nach dem Aufgange dankt sie auch deshalb, weil besonders die oberen Schichten des Bodens, in dem die unterirdischen Teile der Kartoffel leben, genügend feucht gehalten werden. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich auch, nicht nur den gewöhnlichen Häufelpflug zu verwenden, sondern, wie es Benckf vorgeschlagen hat, an den Häufelpflug einen Hacken anzubringen, der die sonst glatt gefahrene Kartoffelfurche wieder aufreißt.

Besonders ist auch darauf hinzuweisen, daß die Bearbeitung der Kartoffeln nur ausgeführt werden darf, wenn die Bodenbeschaffenheit und die Witterungsverhältnisse ein Verschließen und Verschmieren des Bodens ausschließen.

Alle die genannten Maßnahmen zielen darauf hin, eine möglichst günstige Entwicklung der Kartoffel zu bedingen. Wir werden dadurch erreichen, daß die Kartoffelerträge ganz wesentlich zunehmen. Besonders wichtig sind diese Maßnahmen aber deshalb, weil sie uns einen geschlossenen Kartoffelstand ergeben, in dem kranke und minderwertige Pflanzen nicht zur Entwicklung kommen. Ein geschlossener Bestand bedingt aber fernerhin eine ausreichende Beschattung des Bodens, durch welche ein starkes Verkrusten und Austrocknen nicht nur verhindert wird, sondern eine Schattengare entsteht, die nicht nur durch Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit die Entwicklung der Kartoffeln befördert, sondern z. T. die Ursache davon ist, daß die Kartoffel als eine gute Vorfrucht wirkt.

Wenn wir in dieser Weise unsere Saatkartoffeln richtig behandeln so ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß nicht eine Herabzüchtung, sondern eine Heraufzüchtung der Sorte stattfindet.

Darin liegt auch das Rätsel, daß auf manchen Gütern Blattrollkrankheit und ähnliche Kartoffelkrankheiten überhaupt nicht bekannt sind. Prüft man hier die einzelnen Sorten, so findet man überraschender Weise, daß die seit langen Jahren gebauten Sorten meist viel bessere Erträge geben, als dieselben, vom Züchter frisch bezogen. Es liegt das einfach daran, daß auf diesen Gütern mit ihrer hohen Kartoffelkultur eine dauernde Heraufzüchtung der Kartoffelsorte stattfindet, während der Züchter, dem es meist bisher nur darauf angekommen ist, möglichst große Mengen seiner Sorte für den Handel zu produzieren, auf die Verbesserung der Qualität seiner Sorte weniger Wert gelegt hat.

Die bisher vorgeschlagenen Vorbeugungs- und Bekämpfungsmittel wollen der Hauptsache nach nichts weiter, als dauernd die gesunden und leistungsfähigen Individuen auswählen. Eine solche Auslese setzt natürlich voraus, daß die Blattrollkrankheit und die mit ihr verwandten Krankheitsformen durch die Knollen übertragen werden. Dies ist in der Tat, wie unsere und andere Untersuchungen gezeigt haben, der Fall. Wenn wir eine Sorte, die aus gesunden und kranken Individuen besteht, durch Auslese trennen, so ist es gar nicht schwer, einerseits gesunde, andererseits kranke Stämme heraufzuzüchten. Man wird nun berechtigterweise die Frage aufwerfen müssen, woher die kranken Stämme kommen. Zum Teil habe ich sie schon beantwortet. Wir haben gesehen, daß bereits im Sämlingsbeet kranke Formen zu beobachten sind, die als typisch rollkrank angesprochen werden müssen und diese Krankheitsform auch weiter vererben. Sofern diese Sämlinge bezw. der verwendete Samen von kranken Pflanzen herkommen, ein Versuch, der z. B. mit der Sorte Alma leicht durchzuführen ist, fällt es uns nicht schwer, Vererbung anzunehmen. Schwieriger wird die Frage, wenn wir in den Sämlingen als hervorragend bekannter Sorten dieselben krankhaften Formen vorfinden. Dabei werden wir annehmen können, daß die zur Kreuzung verwendeten Eltern sicher gesunde Pflanzen gewesen sind, denn keinem Züchter wird es einfallen, minderwertige Pflanzen als Eltern zu verwenden.

Das Verständnis wird uns nun aber leichter, wenn wir den Zuchtgarten eines Kartoffelzüchters besuchen oder selbst züchten. Wir erstaunen dann über die Mannigfaltigkeit der Wuchsformen, welche auch bei der Kreuzung normaler Pflanzen zweier als gesund anzusprechender Sortenzuchten entstehen können. Da wir auch bei derartigen Kreuzungen Individuen vorfinden, die typisch blattrollkrank sind, können wir wohl schließen, daß bei den blattrollkranken Pflanzen Eigenschaften zum Ausdruck kommen, die erblich sind.

Auffallender Weise sind nun die Ergebnisse der Kreuzung überaus verschieden. Mitunter fallen alle Sämlinge einer Beere als mehr oder minder normale Pflanzen aus, in anderen überwiegt eine minderwertige Wuchsform oder es entstehen Mischungen gesunder mit den verschiedensten minderwertigen Formen. Scheinbar sind dafür die Eigenschaften des Elters ohne Einfluß. So beobachtete ich, daß Sorten A und B unter einander nur minderwertige Nachkommen ergaben, während sie mit einer dritten auch gesunden Sorte C beide vielversprechende Sämlinge lieferten. Bedenkt man fernerhin die so überaus große Verschiedenheit der Kartoffelsorten untereinander in Wüchsigkeit, Reife, Staudenform u., so will es mir scheinen, als wenn die Art der Sämlinge davon abhängig sei, wie die Eigenschaften der Eltern zu einander passen. Leider verbietet es sich, weitere Schlüsse zu ziehen und damit das Wesen der Blattrollkrankheit zu erkennen, weil wir noch wenig davon wissen, in welcher Weise sich die Eigenschaften der oberirdischen Teile der Kartoffel vererben. Die Blattrollkrankheit und ähnliche Krankheitsformen der Kartoffel werden wir aber erst dann in ihrem vollen Umfange verstehen lernen, wenn wir über die Vererbung der einzelnen Eigenschaften der Kartoffel besser orientiert sind. Daß auch dann erst eine wirklich zielbewußte Kartoffelzüchtung einzusetzen vermag, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Jedenfalls wissen wir heute bereits, daß kranke Elemente schon in dem Zuchtgarten enthalten sind und naturgemäß mit in die neue Sorte wandern. Ihr Prozentsatz wird mitbestimmend dafür sein, ob eine Sorte in kürzerer Zeit dem Abbau verfällt, wie wir dies bei so vielen neueren Züchtungen beobachten konnten, oder ob sie sich verhältnismäßig widerstandsfähig erweist, wie z. B. die Sorte Imperator. Durch dauernde Selektion in der oben beschriebenen Art werden wir dem Hervortreten minderwertiger Formen entgegen treten können.

Mit der Annahme, daß bereits der Sämling erkrankt war oder aber kranke Pflanzen liefernde Knöllchen entwickelte, ist die spätere Entwicklung blattrollkranker Pflanzen noch keineswegs restlos erklärt.

Wenn wir aus einer Sorte, die kranke und gesunde Individuen enthält, sowohl Stämme mit gesunden als auch solche mit nur kranken Stauden herauszüchten können, so entstehen doch weiterhin auch solche Stämme, die sowohl kranke als auch gesunde Individuen enthalten. Da ein solcher Stamm aus einer Knolle entstanden ist, müssen die Eigenschaften, gesunde und kranke Pflanzen hervorzubringen, schon in dieser Ausgangsknolle enthalten gewesen sein. Es ist außerordentlich schwer, für diese Verhältnisse einen Ausdruck zu finden. Dabei scheinen die Augen einer Knolle gleichwertig zu sein, jedenfalls lieferten in unseren Versuchen die Augen einer Knolle, als Augenstecklinge vermehrt, gleichartige Pflanzen. Es muß also in der

wachsenden Pflanze eine Entmischung der Eigenschaften eintreten, die einerseits zur Ausbildung von Knollen führt, die selbst wieder gesunde Pflanzen entwickeln, und andererseits zu solchen Knollen, aus denen die eigenartigen Wuchsformen der Blattrollkrankheit herauswachsen. Vielleicht wird man an eine Art Knospenvariation denken können. Dabei muß es wiederum Wunder nehmen, daß auch nicht noch die vielen anderen minderwertigen Formen, die auf dem Sämlingsbeet zu beobachten sind, entstehen können.

Eine derartige Variation kann nun zunächst ohne die Einwirkung äußerer Verhältnisse eintreten. Dafür liefern schon die Anzuchtbeete der Züchter den Beweis. Bei jeder Stammzüchtung kann man aber dieselbe Beobachtung machen. Wählt man aus einer Sorte, die zur Ausbildung rollkranker Pflanzen neigt, kranke Horste aus, so erzielt man fast immer kranke Stämme. Mitunter entwickeln sich zwischen den kranken eine oder mehrere gesunde Pflanzen, deren Knollen aber wieder kranke Individuen ergeben. Wählt man nun eine größere Anzahl gesunder Pflanzen, so erzielt man meist nur wenige Stämme, die dauernd gesunde Pflanzen liefern, während die meisten anderen Stämme aus gesunden und kranken Pflanzen bestehen. Dieses Verhalten ließe sich ja noch dadurch erklären, daß der Sämling bereits die Eigenschaften besessen habe und daß bei jeder Weiterzüchtung eine Anzahl kranke Individuen abgespalten werden.

Aber auch diese Art der Ausbildung kranker Pflanzen ließe sich durch dauernde Selektion bekämpfen; dabei bleibt es vollkommen belanglos, welcher Weg am schnellsten zum Ziele führt.

Nun können aber die Blattrollkrankheit und verwandte Krankheitsformen unstrittig durch äußere Einflüsse entstehen. Dafür bietet die Sorte *Magnum bonum* den besten Beweis. In Reading bei Sutton sah ich *Magnum bonum*-Eliten, die überaus gesund waren. Doch beobachtete ich an einzelnen Pflanzen auch deutliche Rollerscheinungen, die mir der mich führende Obergärtner als Sorteneigentümlichkeit bezeichnete. Unstrittig war die gesunde Entwicklung der in Reading beobachteten *Magnum bonum*-Pflanzen auf fortdauernde Selektion zurückzuführen. Aber es gibt auch noch in Deutschland sehr gesunde und ertragreiche *Magnum bonum*-Felder, deren Kultur keineswegs besonders sorgfältig zu nennen ist. Andererseits sehen wir das vollkommene Versagen der Sorte in anderen Gegenden. So beobachtete ich in Westfalen *Magnum bonum*-Felder, deren sämtliche Pflanzen schwer erkrankt waren. Unstrittig liegt die Ursache zum großen Teil darin, daß eine herabzüchtende Selektion vorliegt durch Verwendung kleinen Saatguts und unzureichender Kulturverhältnisse. Eine durchaus befriedigende Erklärung ist aber damit nicht gefunden, denn so verschieden sind wohl die Kulturverhältnisse gegenüber den Gegenden nicht, die gesunde *Magnum bonum* hervorzubringen, wenn auch, wie oben angeführt wurde, die natürlichen Faktoren, Boden, Witterung u. ebenfalls verschieden selektierend einwirken.

Wir werden uns also nach anderen Einflüssen umsehen müssen, die für die Ausbildung der Rollkrankheit Bedeutung haben können. Dabei scheint jedoch nach den vorliegenden Beobachtungen daran festgehalten werden müssen, daß die Anlagen, unter Umständen blattrollkranker Pflanzen zu erzeugen, schon in der Sorte vorhanden

sein müssen. Ich habe an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß die einzelnen Sorten in verschiedenem Grade zu der Krankheit neigen und daß auch die Krankheit bei den einzelnen Sorten in äußerlich verschiedener Form in Erscheinung treten kann.

Leider sind wir nun über die äußeren Einflüsse, welche die Krankheit hervorrufen können, experimentell noch wenig unterrichtet. Die meisten Angaben beziehen sich auf zufällige Beobachtungen, die sich oft widersprechen.

Anscheinend von größter Bedeutung für die Entwicklung der Kartoffel und das Hervortreten rollkrankartiger Erscheinungen ist die Aufbewahrung. Von verschiedenen Seiten ist darauf hingewiesen worden, daß warme Aufbewahrung eine geringere Entwicklung der Kartoffeln und auch das Auftreten der Blattrollkrankheit bewirkt. Die bisher nach dieser Richtung hin angestellten Versuche sind allerdings nicht einwandfrei. Es ist deshalb dringend notwendig, daß weitere Versuche angestellt werden.

Dabei muß es als selbstverständlich bezeichnet werden, daß solche Versuche mehrere Jahre hintereinander mit demselben Material durchgeführt werden. Auch die von uns ausgeführten Versuche lassen eine einwandfreie Deutung noch nicht zu.

Von weitgehendem Einfluß ist sodann der Boden und die Bodenbearbeitung. Mir will es scheinen, als wenn allein die physikalische Beschaffenheit des Bodens von Einfluß sei. So gelang es mir auf einem etwas schweren Boden, auf dem unter normalen Verhältnissen durchaus gesunde Kartoffeln wachsen, die für die Sorte Wohltmann typischen Zwerg- und kümmerformen, welche vielfach zu der Blattrollkrankheit gerechnet werden, künstlich zu erzeugen, wenn ich die Knollen in nassen Boden pflanzte, oder besser gesagt, einschmierte. Interessant war, daß die Nachkommen dieser kümmerformen stets wieder kranke Pflanzen erzeugten. Es ist aber keineswegs notwendig, daß die Krankheitserscheinung wie in dem vorliegenden Falle noch im selben Jahre in Erscheinung tritt. Von Knollen verschiedener Sorten erhielt ich kranke Pflanzen, obwohl die Stauden, denen sie entstammten, normale Entwicklung zeigten, guten Staudenertrag ergaben und von sonst gesunden Zuchten stammten. Die Pflanzen standen auf einem sehr durchlässigen, aber zum Verkrusten neigenden Boden. Die große Trockenheit im Sommer 1911 machte eine künstliche Bewässerung der Pflanzen notwendig, nach der eine starke Verkrustung des Bodens eintrat, die sich nicht vollständig beseitigen ließ. Die Stauden entwickelten sich trotz der ungünstigen Kulturverhältnisse normal. Im nächsten Jahre erntete ich nur kranke Pflanzen, obwohl Knollen derselben Sortenstämme, die aber unter besseren Verhältnissen gewachsen waren, gesunde Pflanzen lieferten. Einen anderen Fall beobachtete ich bei einem Landwirt in der Provinz. Auf einem schweren Boden wurden verschiedene Sorten gebaut. Der Ertrag war ein durchaus befriedigender. Im Nachbau zeigten Imperator und dieser nahestehende Sorten über 50 % die typischen Merkmale der Bufettkrankheit. Da es sich hier nicht um einen Versuch, sondern um eine gelegentliche Beobachtung handelte, konnten die Ursachen dieser Umbildung der Wuchsformen nicht sicher festgestellt werden. Da aber sämtliche Kulturbedingungen normal waren und dieselben Sorten auf demselben Boden gesunde Nachkommen geliefert hatten, blieb nur übrig, das Erkranken der Kartoffeln auf einen Bestellungsfehler, nämlich Häufeln bei nassem Wetter, zurückzuführen. Auch Herbstbestellung scheint in ähnlicher Weise wirken zu können. Leider fehlen uns auch hier bis jetzt alle experimentellen

Unterlagen. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß die Krankheiten durch derartige Einflüsse hervorgerufen werden können. Allem Anscheine nach handelt es sich um eine Wachstumsstörung, die durch Luftmangel bedingt ist, denn in fast allen mir bekannten Fällen ist der Boden insofern beteiligt, als ihm infolge seiner natürlichen Beschaffenheit oder unrichtiger Bodenbearbeitung die lockere Struktur fehlt, die die Kartoffel für ihre normale Entwicklung benötigt. Nicht selten wird auch die verschiedene Reife des Saatgutes für das Auftreten der Krankheit verantwortlich gemacht. Die Ergebnisse unserer eigenen Versuche lassen eine solche Schlußfolgerung nicht zu.

Bevor wir ein endgültiges Urteil über die Möglichkeit, durch äußere Einflüsse eine vordem gesunde Kartoffel krank werden zu lassen, fällen, wird es notwendig sein, die bisher gemachten, in der Literatur zahlreich angegebenen Beobachtungen durch ausreichende experimentelle Untersuchungen zu stützen. Die Ergebnisse solcher Versuche dürften auch für unsere gesamte Kartoffelkultur von größter Bedeutung werden.

Aber auch jetzt schon sind wir, wie ich gezeigt habe, und wie wir es aus den Ergebnissen hervorragender Kartoffelwirtschaften lernen können, in der Lage, dem Auftreten der Blattrollkrankheit und ihr verwandten Krankheitsformen wirksam entgegenzutreten. In allererster Linie ist es notwendig, ein durchaus gesundes Pflanzmaterial zu verwenden. Wir können ein solches sehr wohl von unseren Züchtern und in unseren besseren Kartoffelwirtschaften erhalten. Die von der D.L.G., den Saatbauvereinen und anderen Korporationen in den letzten Jahren aufgenommene Kartoffelerkennung wird weiterhin die Einführung guten Pflanzmaterials sehr unterstützen. Das berechtigte Verlangen wird von unserer Kartoffel bauenden Landwirtschaft allerdings an diese Korporationen gestellt werden müssen, daß die Beurteilung besonders auf das Vorkommen rollkranker Stauden und anderer minderwertiger Staudenformen streng durchgeführt wird. Den Kartoffelzüchtern wächst aber die Aufgabe zu, uns Sorten zu schaffen, die in ihrer Staudenform möglichst konstant sind und durch falsche Kulturmaßregeln nicht zu schnell entarten. Wenn sie fernerhin dafür sorgen sollen, auch ihre älteren Sorten dauernd auf gleicher Höhe zu erhalten, dann wird der Kartoffel bauende Landwirt in Erkennung der Tatsache, daß auch bei der Kartoffel das Pflanzgut nicht vollwertig genug sein kann, sich nicht scheuen dürfen, wirklich gutes Pflanzgut entsprechend zu bezahlen.

Vor allen Dingen ist es aber weiterhin notwendig, den Kartoffeln die zu ihrer vollen Entwicklung notwendige Pflege und Düngung zu geben. Ich wiederhole nochmals, daß sachgemäßer Kartoffelbau eine Heraufzüchtung, unsachgemäßer eine Herabzüchtung einer Sorte bedingt. Wir werden dann bei größeren Ernten auch eine größere Regelmäßigkeit der Ernten erzielen.

Besonders gilt das Gesagte für die Heranzucht des Pflanzgutes, für dessen Anbau nicht genug Sorgfalt verwendet werden kann.

Über die Gefahren der bakteriellen Salpeterzerstörung auf dem Felde.

Von Dr. Hermann Fischer, München.

Über die Möglichkeit der Salpeterdüngungen auf dem Felde besteht auf Grund langjähriger Erfahrungen der Landwirte und zahlreicher, wissenschaftlich einwandfreier Vegetations- und Feldversuche sicher nicht der geringste Zweifel. Gleichwohl können Fälle eintreten, wo die Ausnützung des Salpeters durch die Pflanzen eine unzureichende ist. Es soll hier nicht über das Kapitel der Salpeterverfälschung und Wegführung der Salpeterdüngung durch die Drainwässer gesprochen werden. Die Tatsache, daß der Salpeter der Verfälschung ausgesetzt ist, weil er weder vom Boden absorbiert, noch (im gekrümelten Boden — soweit bisher festgestellt wurde!) adsorbiert wird, ist in ihrer Tragweite der Landwirtschaft bereits wohl bekannt. Viel weniger ist dies aber der Fall für Salpeterverluste, welche auf biologischem Wege, d. h. durch bakterielle Tätigkeit entstehen.

Es soll an dieser Stelle nicht der Versuch gemacht werden, den alten Streit über die Bedeutung der Denitrifikation, d. h. der bakteriellen Salpeterzerstörung für den Feldbau wieder in seiner ganzen Ausdehnung von Anfang an aufzurollen. Damit dürfte der Landwirtschaft wenig gedient sein, denn wir sind jetzt nach beinahe 20 Jahren eingehender Forschung über das Denitrifikationsproblem nicht sehr viel weiter gekommen, als es im Jahre 1895 Paul Wagner war, welcher wohl zum erstenmal die schon lange bekannten Denitrifikationserscheinungen als unter gewissen Umständen für die Salpeterdüngung ungünstige Faktoren hervorhob. Zu ähnlichen Anschauungen hat sich, wie ich weiterhin auseinander setzen werde, 1909 auch ein alter Gegner der Wagner'schen Anschauungen, Th. Pfeiffer, auf Grund äußerst exakter Versuche bekehrt, in denen allerdings in viel mehr der Wirklichkeit entsprechender Weise Denitrifikationschädigungen für die Ernteergebnisse zum Ausdruck kommen, als es durch die von Wagner gewählte Versuchsanordnung möglich war. Bereits von Löhnis (Handbuch der landwirtsch. Bakteriologie 1910, S. 640), ist darauf hingewiesen worden, wie wenig geeignet die Versuche Wagners waren, um die Bedeutung der Denitrifikationschädigungen für die Ernteergebnisse zu zeigen. Denn wenn Wagner (Arb. d. D.L.G. 98 1904, S. 40) empfiehlt, sich von der wichtigen Rolle der Denitrifikation im Boden dadurch zu überzeugen, daß man durch eine mit Kot versehte Salpeterlösung den genannten Prozeß auslöst, so vergiftet er, daß die Verhältnisse auf dem Felde doch weitaus anders gelagert sind als in einem mit Lösungen beschickten Versuchskolben. Das Verdienst Wagners in der Denitrifikationsfrage liegt aber auf einem ganz anderen Gebiet. Er war jedenfalls der erste, der gezeigt hat, welchen Einfluß Kohlehydrate, wie sie im frischen Kot in Masse enthalten sind, auf die Denitrifikation von Salpeterlösungen ausüben. Denn an und für sich können diese im Boden recht wohl zirkulieren, wenn der Boden nicht die erwähnte zweite Energiequelle für die denitrifizierenden Bakterien enthält, über deren Bedeutung noch an anderer Stelle näheres berichtet werden soll. Die

Versuche Wagners (Die Landw. Versuchsst. Bd. 48, 1897, S. 247) zeigen nun deutlich, daß durch frischen Kot eine Zerstörung des Salpeters im Boden stattfindet, denn der im Kot gegebene Stickstoff wird nicht nur nicht ausgenützt, sondern die Stickstoffbilanz gestaltet sich sogar noch ungünstiger als in ungedüngten Böden. Diese Erscheinung trat bei wiederholten Versuchen immer wieder zutage. In allen Fällen veranlaßte frischer Kot anderen Stickstoffdüngern zugesetzt, eine Depression der Stickstoffausnützung.

An eine schädigende Wirkung des Kotes als solchen war nicht zu denken. Allein der Denitrifikation konnte das Ausbleiben der Düngewirkung des Kotes zugeschrieben werden. Dafür hat Wagner weiterhin durch Stickstoffbilanzen vollgültige Beweise gegeben. Er hat aber auch schon erkannt, daß mit der Humifizierung des Kotes, resp. des Mistes die salpeterzersetzende Kraft dieser Substanzen vermindert wird und daraus die in der Praxis beobachtete bessere Wirkung eines gut verrotteten, dunkel gefärbten Mistes im Vergleich zu der Wirkung des frischen Mistes erklärt. Ganz überraschend waren die geringen Zahlen, welche Wagner für die Ausnützung des Stallmiststickstoffs erhielt, die sich wie 3,6 und 8 Prozent gegenüber 77 % für Salpeterstickstoff, 69 % für den Stickstoff des schwefelsauren Ammoniahs usw. verhielten.

Maercker brachte alsbald (Jahrb. d. agrik.-chem. Versuchsst. Halle 1895 und 1896) eine Bestätigung dieser gewiß außerordentlich merkwürdigen Versuchsergebnisse und zeigte insbesondere, daß mit der Erhöhung der Kotdüngung die Salpeterzerstörung proportional verlief. Darauf begründete Maercker seine Ansicht, daß die Denitrifikation von der Menge der zugeführten Bakterien reguliert würde. Maercker schlossen sich bezüglich dieser Ansicht Schneidewind und Müller an, während andere Autoren (Warrington, Stüper), die wie wir sehen werden, richtigere Ansicht vertraten, daß die Menge der Kohlehydrate für die Stärke des Denitrifikationsprozesses ausschlaggebend ist. Die verschiedenen Ansichten über die Denitrifikation sind sehr schön von Lemmermann (Habilitationsschrift Jena 1900) zusammengestellt worden, auf welchen Autor ich hier verweisen möchte.

Bereits die Versuche von Schneidewind (Journ. f. Landw., Bd. 45, 1897, S. 173) ließen die Gefahr des Stickstoffverlustes bei ähnlicher Versuchsanordnung wie sie Wagner und Maercker verwendet hatten, wesentlich geringer erscheinen, denn die Stickstoffbilanzen für Salpeterdüngungen auf einem sandigen Lehmboden ergaben, daß ein ganz bedeutender Teil des Salpeterstickstoffs in organischen (Eiweiß)-Stickstoff umgewandelt war. Bakterien hatten also den Stickstoff nicht in Freiheit gesetzt, sondern zum Aufbau ihrer Leibes substanz verbraucht. Über den inneren Zusammenhang zwischen Denitrifikation und Salpeterassimilation war man sich damals allerdings noch nicht ins Klare gekommen.

Die verschiedenen Ergebnisse der geschilderten Düngungsversuche, im Speziellen die nicht regelmäßig beobachteten Denitrifikationsercheinungen vermochten auch andere Ansichten aufkommen zu lassen, welche eine Erklärung der Ernteverminderung bei Kotdüngung geben sollten. Rudolf (Zügl. landw. Ztg. 1898 S. 58, 96, 128) glaubt, daß von der frischen Düngung eine ungünstige mechanische Wirkung auf den Boden ausgeübt würde, hat aber für seine Ansicht keine überzeugenden Belege ge-

bracht. Geradezu widerlegt werden seine Ansichten durch Experimente, wie sie Maercker (Züchl. landw. Ztg. 1898, S. 131) ausgeführt hat, welcher zeigte, daß die Entwicklung der Stickstoff sammelnden Leguminosen durch eine Düngung mit Stroh, welche auf andere Pflanzen ertragsvermindernd eingewirkt hatte, nicht beeinflusst würde, wie folgende Zahlen zeigen ¹⁾:

Humofter Sandboden			Humofter Lehm Boden		
ohne Stroh	79,89 g Körner	100,2 g Stroh	51,23 g Körner	75,0 g Stroh	
mit Stroh	88,42 " "	85,5 " "	46,98 " "	76,1 " "	

Daß nicht, wie Rudorf meint, alle Cerealien durch Kotdüngung ungünstig beeinflusst würden, haben Schneidewind und Krüger (Landw. Jahrb. 1899, S. 217) deutlich gezeigt, die ebenso bei Senf wie bei Hafer gleiche Ernten mit oder ohne Strohbeigabe erhielten, vorausgesetzt, daß der durch Denitrifikation verloren gegangene Salpeter immer wieder ersetzt wurde. Außerdem konnten die Forscher zeigen, daß bei Verwendung von sterilem Dünger und Boden die Salpeterzersetzung ausblieb, womit der strikte Nachweis geliefert war, daß die Salpeterzersetzung auf biologische Vorgänge zurückzuführen ist. Die Versuche von Schneidewind und Krüger sollen auch beweisen, daß die im Boden vorhandenen Denitrifikanten zur Salpeterzerstörung bereits genüigten. Lemmermann, der diese Beobachtungen bespricht, möchte wohl auf Grund einiger Versuche von Jensen (Centralbl. f. Bakt., Abt. II Bd. 4, S. 454) diese Behauptung in Zweifel ziehen. Aber die Versuche von Jensen sind, wie Lemmermann selbst sagt, absolut nicht maßgebend für die sichere Feststellung von Denitrifikanten im Boden. Ich selbst habe zahlreiche Teichböden von 7 deutschen Teichwirtschaften untersucht und in allen Böden mit einer einzigen Ausnahme Denitrifikanten gefunden ²⁾. Zudem muß man berücksichtigen, daß für solche Untersuchungen nur immer verhältnismäßig kleine Erdproben genommen werden, so daß, wie ich selbst konstatieren konnte, unter Umständen kein Denitrifikant in das Versuchsglas gelangt. Auf einer Ackerfläche kann aber das Vorhandensein von wenigen Denitrifikanten genügen, um unter sonst günstigen Bedingungen den Denitrifikationsprozeß in Gang zu setzen.

Die bisher erwähnten Autoren waren auf Grund ihrer Versuche mehr oder minder entschieden für die praktische Bedeutung der Denitrifikation auf dem Felde eingetreten. Ihnen gegenüber vertraten nun Th. Pfeiffer (Die Landw. Versuchsst. L. 1 S. 249) und Lemmermann (a. a. O. S. 72) eine andere Ansicht. Sie fanden nämlich, daß Stallmiststickstoff auf Parzellen fast gleich gut ausgenützt wurde wie Nitratsstickstoff, obwohl die Düngung mit Stallmist in dem einen Falle 600 dz pro ha betragen hatte. Weiterhin haben die genannten Autoren Gefäßversuche „mit einem mit etwas Ton versetzten, stickstoffreiem Lande“ ausgeführt und dabei gefunden, daß die Wirkung des Stallmistes eine negative war. Im Speziellen wurde beobachtet, daß mit Erhöhung der Stallmistgabe eine Verminderung der Bodenstickstoffausnützung eintrat. Auch Zugabe von Kaliumnitrat, Reinkulturen von Denitrifikanten oder beides zusammen mit Stallmist haben Depressionen in der Stickstoffausnützung

¹⁾ Entnommen aus Lemmermanns Habilitationschrift, S. 69.

²⁾ Über diese Versuche wird an anderer Stelle eingehend berichtet werden.

hervorgehoben. Als jedoch die Stickstoffbilanz dieser Versuche durchgeführt wurde, da ergab sich fast durchweg ein absoluter Stickstoffgewinn. Es mußte also hier entweder starke bakterielle oder rein chemische Festlegung des Stickstoffs oder Bindung von Luftstickstoff stattgefunden haben. Nach meiner persönlichen Meinung und Erfahrung dürfte sowohl Denitrifikation wie Stickstoffbindung aus der Luft in beträchtlichem Maße stattgefunden haben und dadurch eine gewisse Kompensation, wie sie in der Bilanz zum Ausdruck kommt, eingetreten sein. Es ist sonst wohl nicht einzusehen, warum bei diesen von Lemmermann ausgeführten Experimenten die Ausnützung des Stallmiststickstoffs eine zu geringe war, während sie in anderen Fällen als äußerst günstig dargestellt wurde. Auf dem Felde wurde bei Lemmermanns und Pfeiffers Versuchen z. B. der Stickstoff aus gelagertem Rindermist mit 1,8 %, von gelagertem Pferdemit mit 23,5 % und von frischem Pferdemit mit 7,4 % ausgenutzt. Diesen gewiß recht schwankenden Ausnutzungskoeffizienten steht mit fast völliger Konstanz 43 % für die Ausnützung des Nitrastickstoffs gegenüber.

Wir sehen also, daß Gefäß- und Feldversuche in Hinblick auf das Denitrifikationsproblem recht verschiedene Resultate liefern können, eine Erscheinung, über die wir uns noch weiterhin Rechenschaft geben müssen.

Lemmermann kommt auf Grund seiner Versuche und kompilatorischer Verarbeitung älterer Untersuchungen zu der Ansicht: „...daß die Denitrifikation nicht die große Gefahr besitzt, welche ihr von einigen Seiten zugemessen wird und . . . indem man in unzulässiger Weise die Resultate von meist nur einjährigen und unter nicht normalen Bedingungen angestellten Versuchen verallgemeinerte, überschätzte man nicht nur die Bedeutung der Denitrifikation für die große Praxis, sondern trug auch in ungerechtfertigter Weise ein nicht geringes Maß von Unruhe und Unsicherheit in die landwirtschaftlichen Kreise hinein“.

Als Gewährsmänner für seine Ansicht führt Lemmermann auch Winogradsky und Smoliansky, sowie Stücker an, welche eine Gefahr der Denitrifikation auf dem Felde nicht anerkennen können, weil bei der Salpeterbildung bereits alle organische Substanz zerstört sei.

Auffallenderweise scheint nun in neuerer Zeit (1909) der frühere Mitarbeiter Lemmermanns, Th. Pfeiffer, auf Grund seiner bereits erwähnten, ausgedehnten Versuche die oben vorgetragene, auch von ihm geteilte Ansicht über die Bedeutung der Denitrifikation für den Feldbau verlassen zu wollen, denn er schreibt:

(Der Stickstoffhaushalt des Ackerbodens. Von Th. Pfeiffer, L. Frank, A. Friedländer und E. Ehrenberg. Mitt. d. landw. Inst. d. Univ. Breslau, 4. Bd., S. 754). „Es muß offen zugegeben werden, daß (durch die von Pfeiffer und Mitarb. ausgeführten Versuche) der von dem einen von uns bislang vertretene Standpunkt, demzufolge der Denitrifikationsprozeß im Ackerboden praktisch keine wesentliche Bedeutung besitzen soll, ernstlich bedroht wird. Allerdings muß andererseits betont werden, daß unsere Feststellungen sich nur auf Gefäßversuche beziehen, und daß es höchst fraglich ist, ob die in Betracht kommenden Umsetzungen sich im freien Lande in gleicher Richtung abspielen. Man denke nur daran, daß wir die Bedingungen für die Entfaltung der schädlichen Eigenschaften des Strohes möglichst günstig gestaltet haben, da reichliche Mengen desselben in feingemahlenem Zustand, bei gleich-

zeitiger Verabfolgung einer alkalisch reagierenden Grunddüngung, zur Verwendung kamen, und daß ferner in den ungehüllten Zinkgefäßen die Temperaturen sicherlich höher als im freien Lande gestiegen sind“.

Die letzteren Ausführungen enthalten eine sicher berechnete Einschränkung der Schlüsse, die aus Gefäßversuchen gemacht werden können. Es kann aber nicht geleugnet werden, daß sich auch auf dem Felde die Verhältnisse der Versuchsanordnung in den Pfeifferschen Vegetationsgefäßen entsprechend nähern können und daß mit dem Grade einer solchen Annäherung auch die Gefahr der Denitrifikation auf dem Felde wächst.

Sehen wir uns daraufhin die Versuche Pfeiffers noch näher an. Er gab Salpeterdüngungen zu mit Oberland, sandigem Lehmboden und Lehmboden und teils mit flacher und teils mit tiefer Strohdüngung beschickten Gefäßen. Die Gefäße mit flacher Strohdüngung im Oberland zeigten nur anfangs Schädigung des Pflanzenwuchses, während die tiefere Strohdüngung dauernde Schädigung ergab. Für die Versuche war 13 % Wasser bemessen, aber Pfeiffer glaubt selbst, daß die tieferen Schichten der mit Sand beschickten Gefäße auf die Dauer jedenfalls wasserreicher waren. Bei Aufstellung der Stickstoffbilanz ergab sich, daß „die sonst günstige Wirkung der Salpeterdüngung fast vollständig aufgehoben war. Von dem zugefügten Nitrastickstoff sind nicht weniger als 90 % gasförmig entwichen“. Jedenfalls wurde, was aber Pfeiffer selbst nicht ohne weiteres annehmen will, dieser enorme Stickstoffverlust durch Fäulnis des Strohes bei hohem Wassergehalt des Bodens hervorgerufen. Auf die Fäulnis wies auch der unangenehme Geruch und die schwärzliche Farbe der Strohschichten hin. So auffallend nun auch Pfeiffer seine Versuchsergebnisse scheinen mochten, bei genauer Betrachtung der Versuchsanordnung und -durchführung muß man mit Löhns (a. a. O. S. 640) zu der Ansicht kommen, daß die beobachteten Erscheinungen nicht ausbleiben konnten und „daß bei einer Düngung von 10 000 kg Stroh, 1700 kg Salpeter und so großer Feuchtigkeit auch auf dem Felde starke Denitrifikation unvermeidbar gewesen wäre.“ Diese wird natürlich bei Vegetationsversuchen noch dadurch erhöht, daß die Gefäße stärkerer Erwärmung ausgesetzt sind, als dies für die gleiche Bodenmenge auf dem Felde zu erwarten ist.

Die real bestehenden Gefahren einer Denitrifikation auf dem Felde spitzen sich also auf eine Kombination von Vegetationsbedingungen zu, die für die Denitrifikanten besonders günstig sind. Darüber haben Arbeiten der neuesten Zeit wertvollen Aufschluß gebracht.

Über die Bedeutung des Wassers für die Denitrifikation im Boden haben die Untersuchungen von M. Koch und G. Pettit (Über den verschiedenen Verlauf der Denitrifikation im Boden und in Flüssigkeiten, C. f. W., II. Abt., 26. Bd., S. 335) klaren Aufschluß gegeben. Die Autoren haben gezeigt, daß unterhalb einer Grenze von annähernd 25 % Wasser im Boden die gleichen Bakterien im Boden den Salpeterstickstoff vorzugsweise assimilieren, während über 25 % Wasser die Stickstoffentbindung überwiegt. W. Krüger und W. Schneidewind (Ursache und Bedeutung der Salpeterzersehung im Boden, Landw. Jahrb. 1899, S. 218) hatten bereits die Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit für die Denitrifikation erkannt und festgestellt, daß bei

10 % Feuchtigkeit	30,7 % Salpeter zerstört würden
bei 20 %	25,7 % " " "
bei 30 %	58,2 % " " "

Also auch in diesen Resultaten kommt das starke Überhandnehmen der Salpeterzerstörung über 25 % Wasser im Boden zum Ausdruck. Die Bedeutung des Wassers für die festgestellten Erscheinungen scheint mir eine doppelte zu sein:

1. muß mit einer Anstauung von Nässe im Ackerboden die Zufuhr von Sauerstoff in den Boden behindert werden. Weil aber die denitrifizierenden Bakterien die Fähigkeit haben, mit Hilfe des Sauerstoffs beträchtliche Mengen von Kohlehydraten im Boden zu verarbeiten, wobei sie selbst Energie gewinnen, muß eine Sauerstoffentziehung eine Reduzierung ihrer Lebensstätigkeit bedingen. Nun haben sie aber die merkwürdige Fähigkeit, ihren Sauerstoff auch dem Molekül von sauerstoffreichen Verbindungen zu entnehmen, und zwar ebenso gut aus dem Salpetermolekül, wie etwa aus dem Chloratmolekül;

2. muß mit der Erhöhung des Wassergehaltes im Boden auch eine bedeutende Verdünnung der Bodenlösungen einhergehen. Daß dadurch die Vermehrungsmöglichkeit von Bakterien wesentlich beschränkt wird, hat Max Rubner (Die Beziehungen zwischen Bakterienwachstum und Konzentration der Nahrung, Stickstoff und Schwefelumsatz, Archiv f. Hyg. 1906, S. 161) gezeigt und bewiesen, daß mit der Abnahme der Konzentration von Nährlösungen eine viel schnellere Abnahme der Bakterienvermehrung zusammenfällt, so daß in sehr verdünnten Lösungen die Vermehrung der Bakterien schließlich gleich Null wird. Ich habe an anderer Stelle nachgewiesen, daß diese Verhältnisse in Teichwässern sehr leicht eintreten können und daß hier die Denitrifikanten auf eine mehr vegetative Tätigkeit angewiesen sind, welche sich darin äußert, daß sie durch Veratmung von Kohlehydraten mit Hilfe von Luft- oder Salpetersauerstoff Energie gewinnen.

In Teichwässern kann, wie die Versuche der k. Bayer. Biologischen Versuchstation für Fischerei, Abteilung für Teichwirtschaft in Wielenbach, an Hand eines ausgedehnten Zahlenmaterials beweisen, unter Umständen die Denitrifikation eine quantitative werden. Für unseren Fall ist allerdings nur wichtig, zu wissen, ob dies auch im Ackerboden der Fall sein kann. Nicht zuletzt auf Grund der vorstehend referierten Arbeiten möchte ich in manchen Fällen diese Gefahr als gegeben betrachten. Es wäre dies immer da, wo große Feuchtigkeit, den Denitrifikanten zuzugende Kohlehydrate, wie die in Stroh und Pflanzenteilen enthaltenen Pentosane, Alkalinität des Bodens und Salpetergehalt im Boden zusammentreffen, besonders wenn noch dazu warme Witterung eintritt. In solchen Fällen, zumal wenn Stallmist oder überhaupt organische Dünger gegeben werden, wäre eine Salpeterzerstörung sicher zu erwarten. Doch hat schon D. Stücker den Landwirten Maßregeln an die Hand gegeben, welche das Zusammentreffen der Momente, welche einer Denitrifikation günstig sind, auf dem Felde vermeiden lassen. Wird der Stallmist bereits im Herbst auf die Felder gegeben, so findet im Laufe des Winters eine Zersetzung der den Denitrifikanten zuzugenden Kohlehydrate statt und bei Eintritt der wärmeren Jahreszeit dürfte die Denitrifikation dann keine Rolle mehr spielen.

Die genannten Kohlehydrate gehören zur Gruppe der Pentosane und zwar kommt nach den Untersuchungen von Stoklasja (Centralbl. f. Bakt., II. Bd. IV, S. 818) speziell das Xylan in Betracht, welches durch hydrolytische Prozesse in die Pentoje Xylose ($C_5H_{10}O_5$) übergeht. Nach Stoklasja findet man in Moor und Torfböden, welche bis 18 % Pentosane enthalten, nur Spuren von Nitrat. „In diesem Boden werden die Nitrate, wie wir (Stoklasja!) uns überzeugt haben, infolge der chemisch-biologischen Prozesse, sehr schnell in Ammoniak reduziert“. Leider ist diese an sich höchst interessante Beobachtung bis jetzt meines Wissens noch durch kein entsprechendes Zahlenmaterial bewiesen.

Pentosane kommen aber, wie wir sahen, auch durch organische Düngungen in den Boden und begünstigen z. B. bei Strohdüngungen nach den Versuchen Pfeifers in bedeutendem Maße die Denitrifikation. Davon hatte sich übrigens auch von Seelhorst (Journ. f. Landw. Bd. 52, S. 163, 1904) überzeugt; er hatte durch mehrere seiner Schüler diesbezügliche Arbeiten ausführen lassen. In der letzten dieser Arbeiten von M. Bischoff (Journ. f. Landw. Bd. 62, 1914, Heft 1) wird die Erhöhung der Denitrifikationsgefahr durch Strohdüngung bestätigt und gleichzeitig gezeigt, daß die Größe der Gefahr auf verschiedenen Böden äußerst verschieden ist. Auf Sandboden machte sie sich bei sonst gleicher Versuchsanordnung außerordentlich geltend, auf Lehmboden waren die Schädigungen kaum zu bemerken.

Arbeiten aus dem v. Seelhorst'schen Laboratorium (Bartels Diss. Göttingen 1910, Hume Diss. Göttingen 1911), weisen auch darauf hin, daß durch Gründüngungen die Denitrifikation im Boden begünstigt werden kann, weil die Gründüngerpflanzen naturgemäß wechselnde Pentosanmengen enthalten (in der Senfstroden-substanz z. B. 15—18 %), die im allgemeinen mit der Reife zunehmen. Es ist daher eine Gründüngung mit gewisser Vorsicht durchzuführen, besonders wenn man auf die Ausnützung von im Boden bereits vorhandenen Nitraten Rücksicht nehmen will. Bartels glaubt, daß bei Senfgründüngung ganz alter und ganz junger Senf die schnellste Zersetzung und damit die schnellste Zerstörung der die Denitrifikation bedingenden Pentosane aufweisen. Nach den von Bartels erhaltenen Versuchsergebnissen ergibt sich also die für die landwirtschaftliche Praxis wichtige Folgerung, nur ganz jungen, oder noch besser nur ganz alten Senf als Gründünger zu verwenden.

Die Pentosane werden nach übereinstimmendem Urteil der Autoren in den untergebrachten Stroh- und Gründüngungen im Boden alsbald zersetzt und es konnte bewiesen werden, daß die Erntedepressionen in einer gewissen Abhängigkeit vom Zeitpunkt der genannten Düngungen stehen. Nun fragt sich aber noch, ob die Humifizierung der organischen Substanzen Gewähr leistet für eine völlige Zerstörung der den Denitrifikanten zuzugenden Kohlehydrate?

Es würden sich jedenfalls noch Versuche mit humosen Böden empfehlen, welche quantitativ die Zerstörung der Kohlehydrate (Pentosane!) nachweisen müßten. Ich selbst habe in Leichböden, welche vor länger als einem halben Jahre organische Düngungen erhalten hatten, doch immer noch Denitrifikationserscheinungen nachweisen können, die zum Teil quantitativ verliefen. Es müßten in der für die Denitrifikation kritischen Jahreszeit, d. h. in der ersten warmen Periode des Frühjahres Gefäßversuche angestellt werden. Die Gefäße müßten in den Boden eingelassen werden,

weil sonst, wie wir aus den Versuchen Pfeiffers entnehmen konnten, eine Begünstigung der Denitrifikation durch die starke Erwärmung der freistehenden Gefäße durch Sonnenbestrahlung zu erwarten ist.

Über die große Bedeutung höherer Temperaturen für die Denitrifikation liegen bereits zahlreiche Versuche vor, die ebenfalls durch Lemmermann (a. a. O.) entsprechende Erwähnung finden. Auf dem Felde muß dieser Faktor von ganz eminenter Bedeutung sein, wenn ein Analogieschluß aus dem Eintreten der Denitrifikationen in den von mir untersuchten Teichwässern beim Ansteigen der Temperatur erlaubt ist.

In den kalten Temperaturperioden ging der Denitrifikationsvorgang nur sehr langsam vor sich, sobald aber Temperaturen über ca. 20°C tagelang anhielten, konnten z. B. innerhalb 8 Tagen 40 kg Salpeter in 1000 cbm Teichwasser der Denitrifikation verfallen.

Die Bedeutung der Bodenalkalinität für die Denitrifikation scheint mir besonders aus einer Arbeit von J. Vogel (Über den Einfluß von kohlensaurem Kalk auf die Umwandlung von Ammoniakstickstoff und Nitratsstickstoff, Mitt. d. Kaiser-Wilhelms-Inst. f. Landw. in Bromberg, Bd. III, Heft 5) hervorzugehen. Die Bodenalkalinität begünstigt an und für sich schon sehr die Nitrifikation der Ammoniaksalze. Nach den Versuchen, die Vogel mit lehmigen, humusarmen Böden bei 15 % Wasserzusatz und 1,27 % Hygroskopizität = 16,27 % Wasser anstellte, folgte nun offenbar auf eine lebhafte Nitrifikation eine nicht unerhebliche Denitrifikation. Den sorgfältig aufgestellten Stickstoffbilanzen Vogels läßt sich entnehmen, daß die Stickstoffverluste 10–15 % betrugen, welche nach dem Autor auf die ungenügende Durchlüftung in den Versuchskolben zurückzuführen wären. Nachdem wir aber wissen, daß für jede Denitrifikation die Existenz von Kohlehydraten notwendig ist, müssen in dem von Vogel verwendeten lehmigen, humusarmen Sandboden doch noch solche vorhanden gewesen sein. Ich möchte hier gerade dieses Moment in Hinblick auf die obigen Auseinandersetzungen nicht übersehen wissen, denn es weist entschieden darauf hin, daß wir den Humus nicht als harmlos bezüglich einer etwaigen Denitrifikation betrachten dürfen. Bei den erwähnten Teichdüngungsversuchen der K. Biologischen Versuchstation in München wurde ein Teich vollständig ausgegraben, d. h. die ursprüngliche Wiesenarbe der neu angelegten Teiche wurde völlig entfernt, so daß der betreffende Teich seinen etwas humosen Mergel als Teichboden hatte. Aber auch in diesem Teich trat innerhalb drei Wochen eine quantitative Denitrifikation ein.

Wenn man also die Bedeutung der Humusstoffe für die Denitrifikation einer experimentellen Prüfung unterziehen würde, dann würde man wohl finden, daß diese entweder noch die bereits erwähnten Pentosane enthalten oder andere Kohlehydrate, welche den Denitrifikationsvorgang in Gang setzen können. Mit dieser Feststellung geht aber Hand in Hand die Bedeutung der Denitrifikation auf dem Felde. Wohnt dem Humus eine an und für sich auch nur geringe Nährkraft für die Denitrifikanten inne, so ist mit dieser Feststellung das Problem der Denitrifikationsgefahr auf dem Felde wieder in bedenklichere Nähe gerückt, und wir brauchen gar nicht auf die neuen Gefäßversuche von Th. Pfeiffer zurückgehen (welcher, wie erwähnt, Stickstoffverluste bis zu 90 % konstatiert hatte), um die Möglichkeit einer Salpeterzerstörung auf dem

Felde etwa in einem Umfang, wie ihn Vogel bei seinen Versuchen beobachtet hatte, in warmen und nassen Vegetationsperioden als äußerst wahrscheinlich annehmen zu müssen.

Es fragt sich nun noch am Schlusse meiner Ausführungen, wie man solchen Denitrifikationschädigungen begegnen kann. Neben den von den vorerwähnten Autoren empfohlenen Maßregeln möchte ich hier nur auf die Bodenbearbeitung hinweisen, welche nicht nur die Zersetzung aller organischen Bodenbestandteile befördert und damit auch die Vernichtung zuckerähnlicher Kohlehydrate im Gefolge hat, sondern auch die Durchlüftung des Bodens erleichtert, welche sicher in ganz außerordentlichem Maße zur Erhaltung und Entstehung der Nitrate im Boden beiträgt. Auch über diese Tatsache kann man in Lemmermanns Habilitationsschrift wertvolle Zusammenstellungen finden. Überall wurde beobachtet, daß Bodenschichten, welche gut durchlüftet oder in dünner Schicht der Luft ausgesetzt wurden, zuge setzte Salpeterdüngungen erhalten blieben, wovon man sich leicht überzeugen kann. Damit zusammen hängt die Anweisung von Picard's und Kofs (Techn. Quart. Vol. IX 1896, Nr. 1, Ref. i. Centralbl. f. Bakt. II, Bd. 2, S. 709), daß man, um die Nitrate schon im Boden zu schützen, das Kieselwasser nur in so dünnen Schichten auftragen darf, daß es unter den günstigsten Verhältnissen mit der Luft in Berührung kommt. Eine Lüftung durch Einblasen von Luft in das Kieselwasser ist nutzlos. Man sieht, daß auch diese Anweisung darauf hinausgeht, dem Boden möglichst viel Luftsaurestoff zuzuführen. Damit erreicht man aber zweifellos, daß unter normalen Verhältnissen die Denitrifikationsgefahr auf dem Felde auf ein Minimum herabgedrückt wird.

Allgemeine Rundschau.

Ackerbau.

Versuche über Bodenmüdigkeit, besonders Leinmüdigkeit hat Prof. Dr. Hermann Kasperer-Wien angestellt, über die er in den Mitteilungen der landw. Lehranstalt der k. k. Hochschule für Bodenkultur Band II Heft 2 berichtet.

Wenn auch manche Fragen noch unerledigt bleiben mußten, so scheinen dem Versuchsansteller doch folgende Ergebnisse gesichert zu sein.

Bei der Müdigkeit des Leines ist zwischen „Reimungs“-Müdigkeit und „Wachstums“-Müdigkeit zu unterscheiden.

Die Reimungsmüdigkeit des Leines ist eine der Reimungsmüdigkeit der Erbsen ähnliche Erscheinung: die Samen versaulen im Boden. Dieses wahrscheinlich durch pektinvergärende Bakterien herbeigeführte Versaulen ist bei beiden Pflanzen, abgesehen von der Lebenskraft des Saatgutes, abhängig, nicht nur von der Bodenbeschaffenheit, der Feuchtigkeit und der Beschaffenheit der Bodensflüssigkeit (Düngung), sondern vermutlich in besonders hohem Grade von der Temperatur sowie auch von der Anzahl der die Samen angreifenden Mikroorganismen. Daher denn jede Vermehrung dieser Organismen durch wiederholte Ansaat oder auch Düngung mit pektinhaltigem Stroh die Reimungsmüdigkeit erhöht. Besonders bei Erbsen treten diese Erscheinungen klar zutage. Böden, die für Lein keimmüde sind, sind dies auch für Erbsen, das Umgekehrte ist häufig, doch nicht immer der Fall.

Die Reimungsmüdigkeit verschwindet jedoch häufig wieder ganz oder teilweise.

Die Wachstums- oder Keimungs- müdigkeit konnte mit völliger Sicherheit nur bei Lein festgestellt werden, sie kann durch Düngung nicht behoben werden und drückt sich besonders in niedriger Körnerernte aus.

Die Wachstumsfähigkeit wird durch Leinstrohüngung, durch wiederholten Anbau von Lein, aber auch durch Impfung mit (15 %) leinmüder Erde ausgelöst. Auch gesunde Pflanzen kümmern, wenn man sie in leinmüde Erde pflanzt; die Keimung in müder Erde scheint dagegen, wenn die Pflänzchen dann in gesunde Erde kommen, nicht nachteilig zu wirken. Erbsenmüde Erde scheint auch auf Lein ungünstig wirken zu können.

Bei Gerste wurden Müdigkeitserscheinungen nicht beobachtet. Als Zwischenfrucht zwischen Lein und Erbsen oder umgekehrt schwächen Gerstenkeimlinge die Keimmüdigkeit ab.

Erbsenmüder Boden scheint der Gerste besonders zuzufagen.

Düngung.

Statische Untersuchungen sind in ihren Ergebnissen in Heft 251 der Arbeiten der D.L.G. von Professor Dr. M. Hoffmann-Berlin veröffentlicht; sie beziehen sich auf 6 Güter und haben zu folgenden Hauptergebnissen geführt.

1. Die Schlagstatik ist, gewissenhaft durchgeführt und kritisch gedeutet, ein brauchbares Hilfsmittel für Düngungsmaßnahmen, sowohl was den zu wählenden Nährstoff, wie die zu bemessende Düngermenge anbetrifft. Sie gibt einen genügend zuverlässigen Anhaltspunkt, inwieweit sich Phosphorsäure sowie Kali hinsichtlich des Bodennährstoffhaushaltes in der Zone der Anreicherung bewegen und inwieweit Stickstoff, sowie Kalk der Erhaltung des statischen Gleichgewichts gerecht werden. Diese Beziehungen werden um so einwandfreier sein, je leichter faßbar die auf den jeweiligen Bodenarten infolge physikalischer, chemischer und biologischer Vorgänge eintretenden Verluste an Nährstoffen sind. Dies gilt hauptsächlich für die leichtbeweglichen Nährstoffe Stickstoff und Kalk.

Auf jeden Fall ist der denkende Landwirt imstande, mittels der auf den einzelnen Schlägen alljährlich errechneten Bilanz und unter Zuhilfenahme der Wolffschen Entzugstabellen (bezw. der Düngertafel der D.L.G.) vor der Bestellung der Acker zweckentsprechende Düngungsmaßnahmen zu treffen, wobei wir die Bedeutung richtig angelegter Versuche durchaus nicht verkennen.

2. Die Systeme der Wirtschafts- und Bodenstatik zeigen nach den vorstehenden Untersuchungen untereinander keine wesentlichen Unterschiede, so zwar, daß das eine vor dem anderen einen besonderen Vorzug verdiene. Beide Systeme haben auch für die Ermittlung des Düngerbedarfes eines Ackers nicht die praktische Bedeutung, wie das weniger komplizierte und weniger zeitraubende System der Schlagstatik. Immerhin gewährt aber eine richtig und systematisch bearbeitete Wirtschaftsstatik einen schnellen Einblick in die mannigfachen Beziehungen der verschiedenen Aus- und Einfuhrquellen in einer Wirtschaft, so zwar, daß unter Heranziehung dieser Momente gleichfalls die Düngungsmaßnahmen zielbewußter gestaltet werden können.

3. Wirtschaften, welche Kartoffeln oder Zuckerrüben verkaufen und technisch verwerten, haben eine wesentlich höhere Ausfuhr an Kali als an Phosphorsäure aufzuweisen. Zwar wird in solchen Wirtschaften, sofern sie die Nebenprodukte der technischen Gewerbe wieder aufnehmen, mehr Kali als Phosphorsäure zurückgebracht, doch bleibt das Kalidefizit des Ackers trotzdem beträchtlich größer als das Phosphorsäuredefizit, es sei denn, daß günstige Wiesenverhältnisse eine Änderung herbeiführen. Umgekehrt ist bei dem vorwiegenden Korn-, Vieh- und Milchverkauf die Ausfuhr und das Defizit an Phosphorsäure größer als an Kali.

4. Die Düngung des Ackers beschränkte sich in den beobachteten Fällen nicht bloß auf den Ersatz der fehlenden Nährstoffe, sondern ging regelmäßig darüber hinaus bis zu einem häufig nicht unbeträchtlichen Überschuß. Solcher trat für die Phosphorsäure überall verhältnismäßig rasch ein und war insbesondere auf den besseren Böden meist größer als für Kali. Die Anreicherung des Ackers an Kali hielt sich innerhalb weit größerer Schwankungen und erreichte ihre größte Höhe bei guten Wiesenverhältnissen auf den leichteren Böden (Gründüngung). Bei den 6 Wirtschaften stellte sich die jährliche Anreicherung in kg pro ha:

	Galvörde	D.	H.	K.	G.	Q.
an K_2O	20	5	6	10	37	43
an P_2O_5	26	30	48	23	20	37

Es dürfte der Mühe wert sein, durch Versuche festzustellen, ob diese teilweise starke Anreicherung auch fernerhin angebracht ist bezw. inwieweit sie sich ohne Nachteil einschränken läßt. Namentlich würde

auf Mittel und Wege zu sinnen sein, wie die dem Boden einverleibte Phosphorsäure für die laufenden Kulturen möglichst nutzbar gemacht werden könnte, da sie bekanntlich fast vollständig im Boden festgelegt wird, während Kali auf den leichteren Böden unter Umständen in größeren Mengen ausgewaschen werden kann.

Literatur.

Thomas, F., Mitglied der Deutschen Kakteengesellschaft. **Kurze Anleitung zur Zimmerkultur der Kakteen.** Mit 59 Abbildungen von Kakteen, Fettpflanzen und Kulturgeräten, fünfte Auflage. Neudamm 1913. Verlag von J. Neumann. Preis 1.50 Mk.

Die Pflege der Kakteen ist eine Liebhaberei vieler, die ohne Frage des Interessanten genug bietet. Dieses kleine, gut ausgestattete und mit vielen schönen Abbildungen geschmückte Buch, das in 5. Auflage erscheint, leistet dem Liebhaber gute Dienste und weist ihn auch den Weg, auf dem er sich ohne große Kosten eine Kakteensammlung beschaffen und erhalten kann.

Sobbe, Oskar von, Dipl.-Ing.-Assistent a. d. Versuchstation für Molkeerzeugnisse zu Kiel. **Milch-chemisches Praktikum.** Zum Selbstunterricht und Gebrauch an milchw. Laboratorien. Leipzig 1913. Verlag von Veit u. Cie. Preis 2.80 Mk.

Das Buch gibt eine brauchbare Anweisung zur Untersuchung der Milch und Molkeerzeugnisse und der zum Molkeerzeubetriebe nötigen Hilfsstoffe, die Unterrichtszwecken, aber auch dem Fachmann zur Orientierung dienen kann.

Emil J. H. Brand Hinselmann. **Mond und Wetter im Jahre 1914.** Eine Übersicht über die wetterwirksamen Mondstellungen und den dadurch bedingten mutmaßlichen Verlauf der Witterung unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung für die Landwirtschaft. Dritte Ausgabe. Hannover 1914. Verlag von W. u. F. Schaper. Preis 1 Mk.

Zum dritten Male versucht es der Verfasser den mutmaßlichen Verlauf der Witterung für das kommende Jahr auf Grund der Mondstellungen vorherzusagen, nachdem er seiner Ansicht nach mit den früheren Vorherjagungen einen Erfolg erzielte.

Laur, Dr. Ernst, schweiz. Bauernsekretär und Prof. a. d. eidgen. technischen Hochschule in Zürich. **Landwirtschaftliche Betriebslehre für bäuerliche Verhältnisse.** Lehrbuch für den Unterricht an landw. Schulen und für den praktischen Landwirt. Vierte Auflage. Verlag Emil Witz, vorm. J. J. Christen, Aarau. 1914.

Das treffliche Lehrbuch, das wir früher an dieser Stelle eingehend gewürdigt haben, liegt nun in vierter Auflage vor, die sich wesentlich nicht von der letzten Auflage unterscheidet. Sie und da sind kleinere Umarbeitungen vorgenommen und besonders sind die Zahlenangaben revidiert und, wo nötig, verändert. Wiederholt empfehlen wir den deutschen Landwirtschaftslehrern, insbesondere den Winterchullehrern das Laur'sche Lehrbuch zur Beachtung.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehranstalten der k. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Herausgegeben im Einvernehmen mit dem Redaktionskomitee des Professorenkollegiums von **Robert und Hugo Hitzmann.** Band II. 2. Heft. Wien 1913. In Kommission bei Wilhelm Fried. Preis des Bandes 20 Kronen.

Dieses 2. Heft des II. Bandes enthält folgende Arbeiten: Landwirtschaftsbetriebe mit Zuckerrübenbau in Österreich-Ungarn; von Prof. E. C. Sedlmayr. — Beitrag zur Kenntnis der Zuckerschäse in Bosnien und der Herzegowina; von Dr. Mehmedbajic. — Studien über das irländische Kerry-Rind; von Dr. Erik Lundwall. — Versuche über Bodenmüdigkeit, besonders Leinmüdigkeit; von Prof. Dr. Hermann Kasperer. — Auf den Inhalt einzelner dieser interessanten Arbeiten werden wir an anderer Stelle dieser Zeitung zurückkommen.

Schulze, Prof. Dr. B., Direktor der agr. chem. Versuchstation zu Breslau. **Wurzelatlas.** Zweiter Teil. Darstellung natürlicher Wurzelbilder von Leguminosen und Raps in verschiedenen Stadien der Entwicklung. Festschrift und 29 Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 12 Mk.

Dieser 2. Teil bildet eine wertvolle Ergänzung des 1911 erschienenen ersten Teiles des Wurzelatlas, der die Bewurzelung der Palmfrüchte darstellte. Die in guter, wenn teilweise auch etwas kleiner Ausführung wiedergegebenen Wurzelbilder der Leguminosen und des Knapfes gewähren einen guten Einblick in die Verschiedenheiten der Wurzelentwicklung bei den einzelnen Pflanzenarten.

Hesse, Dr. Gottfried, Tierzuchtdirektor der Landwirtschaftskammer für die Provinz Westpreußen. Inzucht- und Vererbungsstudien bei Rindern der Westpreussischen Herdbuchgesellschaft. (Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Heft 18.) Hannover 1913. Verlag von M. u. S. Schaper. Preis 5 M.

Inzuchtstudien spielen zur Zeit in der tierzüchterischen Literatur eine große Rolle und infolge der Anregung, die von Chapeaurouge ausging, ist die Bearbeitung von Verwandtschaftszuchten und Blutlinien von verschiedenen Seiten aufgenommen und besonders durch die Gesellschaft für Züchtungskunde gefördert worden. Auch der Verfasser vorliegender Arbeit hat sich an diesen Studien mit Erfolg beteiligt und durch Bearbeitung von vier Herden der westpreussischen Herdbuchgesellschaft wertvolles Material zur Klärung der Inzuchtfrage zusammengetragen, das wir der Beachtung der Züchter bestens empfehlen.

Stieler-Hohendorf. Die Kolonisation am Drausensee von der Mittelzeit bis auf die Gegenwart. Kulturhistorische Abhandlung mit 30 Abbildungen und 1 Karte. Gräfe und Unzer Verlag, Königsberg i. P. Preis 5 M.

In der jetzigen Zeit, in der erfreulicherweise die Notwendigkeit der innern Kolonisation in allen Kreisen des deutschen Volkes anerkannt wird, kann das vorliegende Buch durch die Darstellung der Urbarmachung größerer Flächen Sumpflandes und deren Erfolge in wirksamer Weise das Interesse für diese Kulturarbeit vertiefen und auch Zweiflern den Beweis für die Erfolge zweckmäßig durchgeführter Kolonisation erbringen. Das durch zahlreiche gute photographische Aufnahmen geschmückte Buch wird hoffentlich viele Leser finden und seine Wirkung auf die gesetzgebenden Körperschaften nicht verfehlen.

Tod, Dr. Hans, Mähr.-Weißkirchen. Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie. Mit 59 Abbildungen. (Sammlung Götschen Nr. 699). G. J. Götschensche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis geb. 90 S.

Photogrammetrie und Stereophotogrammetrie haben für die Vermessung eine große Bedeutung gewonnen, sodaß die Kenntnis ihrer Anwendung und der dafür verwendbaren Apparate besonders Geodäten und Topographen sehr wichtig ist. Das vorliegende kleine Buch bringt in dieser Richtung das Notwendige, in der Beschreibung der Apparate sogar mehr, sodaß es zur Orientierung besonders auch Kulturtechnikern und Forstleuten gute Dienste leisten kann.

Zeitler, Dr. Siegmund, o. Professor an der Export-Akademie etc. in Wien. Die Stärke und die Stärkeindustrie. Mit 39 Abbildungen. (Technologie der landw. Industrien, II. Teil.) Wien und Leipzig. Alfred Hölder. 1913. Preis 2.40 M.

Dieses Buch, das als II. Teil der Technologie der landw. Industrien erschienen ist, orientiert in knapper Form so eingehend über die Stärkeindustrie, daß auch der Nichtfachmann sich in ihm über die Materie gut informieren kann.

Hermes, Dr. A., Abteilungsvorsteher am intern. Landwirtschafts-Institut in Rom, unter Mitwirkung von Dr. S. Holtmeier-Schomberg. Zur Kenntnis der argentinischen Landwirtschaft. Mit 101 Abbildungen auf 48 Tafeln und 17 Kartenbeilagen. (Berichte über Landwirtschaft, herausgegeben im Reichsamt des Innern. Heft 29.) Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1913. Preis 6.50 M.

Die Verfasser haben anlässlich der internationalen landw. Ausstellung in Buenos Aires 1910 eine längere Studienreise nach Argentinien unternommen und geben in vorliegendem Berichte einen schönen Beitrag zur Kenntnis der argentinischen Landwirtschaft, in dem ganz besonders den tierzüchterischen Fragen Aufmerksamkeit gewidmet ist. Die eingehende Darstellung der allgemeinen, die Landwirtschaft beeinflussenden Verhältnisse des Landes (geographische Lage und Größe, oro-

graphische, geologische und Bodenverhältnisse, hydrographische, klimatische, Bevölkerungs-, Verkehrsverhältnisse usw.) ermöglichen einen guten Einblick in die Grundlagen, auf die sich die Landwirtschaft des interessanten Landes aufbaut, dessen Entwicklung mit Aufmerksamkeit zu verfolgen, wir alle Veranlassung haben.

Scholz, Ed. J. R. Bienen und Wespen, ihre Lebensgewohnheiten und Bauten. 80 Abbildungen im Text. (Naturwissenschaftliche Bibliothek für Jugend und Volk.) Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. 1913. Preis geb. 1.80 M.

Das interessante Leben der Bienen und Wespen, ihre Ernährung und Fortpflanzung, Nesterbau und Brutpflege, ihre Freunde und Feinde finden in dem vorliegenden schön ausgestatteten Buche eine fesselnde Darstellung, die durch die instruktiven Abbildungen bestens ergänzt wird. Wer sich eingehender über die Lebensweise der Bienen und Wespen orientieren will, dem sei dieser Band der naturwissenschaftlichen Bibliothek bestens empfohlen.

Schreiber, Prof. Dr. R., Aachen. Techn. Hochschule. Hervorragende Leistungen der Technik. Erster Teil. Für reife Schüler. Mit 56 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin. Verlag von W. G. Teubner. 1913. Preis geb. 3 M.

Dieses in Prof. Dr. Baptian Schmidts naturwissenschaftlicher Schülerbibliothek als 20. Band erschienene Buch beschreibt eine Reihe von Leistungen der Technik, die mit der Mechanik und Wärmelehre der Physik in Beziehung stehen. In dem ersten Abschnitt, der vom Brückenbau handelt, wird die Festigkeit, die graphische Statik und dann die Kaiser Wilhelm-Brücke behandelt; der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit Wind- und Wasserkraften — Kraft und Arbeit, Wind- und Wasserkraftmaschinen, die Ufertalsperren — und der dritte mit Wärmekraftmaschinen und Heizung — Wärme, Dampfmaschinen, Gasmaschine, der Mensch als Kraftmaschine, die Heizung. Die Art der Darstellung fesselt jeden, der sich für technische Fragen als Nichttechniker interessiert und besonders werden reifere Schüler in dem Buche viele Aufklärung und wertvolle Anregungen finden. Besonders aber ist das Buch imstande, dem Nichtfachmann Achtung vor den Leistungen der Technik einzusößen.

Weiß, Dr. Gotthard. Schlesische Weidewirtschaft. (Archiv für exakte Wirtschaftsforschung (Thünen-Archiv), XII. Ergänzungsheft.) Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1913. Preis 8 M.

Die Rentabilität der Weiden im Rahmen des Gutsbetriebes gewinnt bei zunehmender Ausbreitung der Dauerweiden immer mehr an Bedeutung. 13 schlesische Gutsbetriebe haben dem Verfasser der vorliegenden Studie das Material für seine Untersuchungen geliefert und wenn es auch nicht gelungen ist, allgemeine Tendenzen zu finden, die im Zusammenhang mit den Schwankungen der Reinerträge stehen, so gestattet die vielseitige Verarbeitung des vorhandenen Materials doch mancherlei wichtige Schlussfolgerungen, die zur Klärung strittiger Fragen beitragen können. Jedenfalls liefert die Arbeit wertvolles betriebswissenschaftliches Material, das vollste Beachtung verdient und finden wird.

Howard, Dr. phil. W. S. a. o. Professor für landw. Rechnungswesen an der Universität Leipzig. Landwirtschaftliche Buchführung mit vollständigem Ausführungsbeispiel, Unterlagen und Abschluß aus der Praxis. Zum Selbststudium. Zweite Auflage. Drei Bände. Hannover. Verlag von M. und H. Schaper. 1913. Preis geb. 17 M.

Die Howardsche landw. Buchführung ist weiten Kreisen bekannt und hat zahlreiche Anhänger, trotz der grundsätzlichen Gegensätze, die zwischen Howard und andern Vertretern betriebswirtschaftlicher Fragen in mancher Richtung bestehen. In dem jetzt in zweiter Auflage erschienenen Werke legt Howard seine Grundsätze eingehend dar und gewährt durch ein vollständiges Beispiel klaren Einblick in die Einzelheiten seines Systems. Wir empfehlen das Werk der eingehendsten Beachtung unserer Leser.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ullmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. April 1914.

Heft 8.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Vererbung von Leistungseigenschaften. Von Dr. Th. Roemer, Bromberg . . .	S. 257	Die Düngewirkung des Phospholiths. Von Dr. R. Neumann, Hohenheim . . .	S. 278
Die neuen Normen für den Handel mit Zucker- und Futterrunkel-Samen. Von Professor Dr. W. Ebler, Jena . . .	S. 268	Allgemeine Rundschau.	S. 291

Vererbung von Leistungseigenschaften.

Von Dr. Th. Roemer, Bromberg.

(1. Schwierigkeiten der Vererbungsforschung bei Leistungseigenschaften. 2. Vererbungsweise der Leistungseigenschaften. 3. Bedeutung der Mendelschen Regeln für die Leistungszucht.)

Selten nur ist einem Zweige der gesamten Naturwissenschaft eine so plötzliche und unerwartete Periode der Entwicklung zuteil geworden, wie der Vererbungsforschung seit Beginn dieses Jahrhunderts. Mit dem Auffinden der Gesetzmäßigkeiten in der erblichen Übertragung einzelner Eigenschaften bei selbstbefruchtenden Pflanzen setzte in den wissenschaftlichen Kreisen der meisten Kulturländer eine emsige Tätigkeit auf dem Gebiete der Vererbungslehre ein. Damit ist die Vererbungsforschung aus dem Stadium der Hypothesen und Theorien in die sicheren Bahnen des Experimentierens geleitet. Es bleibt uns aber das Gefühl des Bedauerns in dem Gedanken daran, welchen Nutzen die Züchtung heute bereits aus der Vererbungsforschung ziehen würde, wenn nicht die von Gregor Mendel 1865 gefundenen Gesetzmäßigkeiten der Vererbung nach Bastardierung 35 Jahre verborgen geblieben wären.

Der Ausbau der Vererbungsforschung und -lehre bezieht sich in erster Linie auf die Vererbung nach Bastardierung. Damit, daß diesem Teilgebiet die Bezeichnung „Mendelismus“ gegeben wurde, ist dem zu seinen Lebzeiten unerkannt gebliebenen Brünner Augustinermönch Mendel ein bleibendes Erinnerungszeichen gesetzt. Naturgemäß haben die Lehren des Mendelismus auch auf die anderen Gebiete der Vererbungslehre Einfluß gewonnen und sind auch für die angewandte Vererbungslehre, d. h. für die Züchtung von großer Bedeutung geworden.

Jedoch ist die Bedeutung des Mendelismus nicht für alle Zweige der Züchtung gleich groß. Den größten Nutzen wird ein Teil der gärtnerischen Züchtung aus dem Mendelismus ziehen, nämlich die Blumen- und Staudenzüchtung, da es hierbei vorwiegend auf morphologische Eigenschaften wie Größe, Farbe, Form der Blüten und Blätter, Wuchsform etc. ankommt. Bei der Züchtung von Obst und Gemüse ist dies weit weniger der Fall; hier treten als mindestens gleich bedeutend biologische Eigenschaften hinzu. Im Gegensatz zu den gärtnerischen Gewächsen ist die Bewertung

der landwirtschaftlich genutzten Pflanzen fast ausschließlich abhängig von dem jeweils vorhandenen Ausmaß biologischer Eigenschaften wie Reifezeit, Winterfestigkeit, Lagerfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Trockenheit, chemische Zusammensetzung der Produkte und insbesondere Ertragsfähigkeit. Bei den Futtergewächsen und einigen Handelsgewächsen, die im Verhältnis aber einen geringen Teil der landwirtschaftlich genutzten Fläche einnehmen, wie Tabak, Hopfen, sind allerdings morphologische Eigenschaften neben einer Reihe biologischer Merkmale wertbestimmend. Die Vorteile in der Anwendung des Mendelismus sind ferner bei Pflanzen mit dauernder oder doch vorwiegender Selbstbefruchtung größer als bei Pflanzen mit ausschließlicher oder doch vorwiegender Fremdbefruchtung. Zwar gelten für diese die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung im gleichen Maße wie für die selbstbefruchtenden Pflanzen, aber diese Gesetzmäßigkeiten sind weniger deutlich zu erkennen, da als Folge der Fremdbefruchtung immer wieder verschieden veranlagte Geschlechtszellen zusammentreten, wodurch die Gesetzmäßigkeiten verwischt werden. Ebenso ist es in der Tierzucht. Die Gesetzmäßigkeiten in der Vererbung sind an Tieren schwieriger zu verfolgen, da der Entstehung eines Individuums meist eine Paarung zweier Individuen vorangehen wird, die verschieden veranlagt sind. Daß aber trotz solcher Schwierigkeiten die Vorgänge der Vererbung durch den Mendelismus klarer zu erkennen sind, beweisen insbesondere die Fortschritte, die in der Erkennung der erblichen Übertragung menschlicher Krankheiten und Abnormitäten gemacht worden sind. Wer sich darüber orientieren will, dem sei das Buch von Plate¹⁾ empfohlen. Beim Studium des darin enthaltenen Kapitels über Vererbung beim Menschen muß man sich die Frage vorlegen, warum nicht in tierzüchterischen Vererbungsfragen ebensolche Fortschritte erzielt worden sind. Der Einwand, daß es sich bei unseren Kenntnissen betreffs des Menschen vorwiegend um die Vererbung von Krankheiten und Abnormitäten handelt, sagt nichts. Diese Tatsache ist die einfache Folge davon, daß für diese Merkmale die zuverlässigsten und umfangreichsten Aufzeichnungen in den Familienregistern, Krankenberichten, Totenscheinen usw. vorliegen. Gewiß besitzt für die Tierzucht die Vererbung der wertbildenden Eigenschaften eine ungleich größere Bedeutung als die Vererbung der wertmindernden Eigenschaften, wie es ja Krankheiten und meist auch Abnormitäten sind. In der Tierzucht verfügen wir aber auch über umfangreiche und — was sehr wesentlich ist — über genaue Aufzeichnungen betreffs der wertbildenden Eigenschaften der Zuchttiere in Form der Herdbücher und Gestütsaufzeichnungen. Allerdings sind tierzüchterische Vererbungsstudien dadurch erschwert, daß selten die beiden gleichen Zuchttiere wiederholt mit einander gepaart werden und infolgedessen unter den Nachkommen eines Zuchtieres, dessen erbliche Veranlagung etwa geprüft werden soll, sich nur ausnahmsweise Vollgeschwister befinden. Vererbungsstudien beim Menschen haben ja mit diesem Moment nicht zu rechnen, sondern hier bilden Vollgeschwister die Regel.

1.

Trotzdem seit der Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln 13 Jahre verflossen sind, sind doch noch die Meinungen über die Bedeutung dieser für die Praxis

¹⁾ Plate, L., Vererbungslehre. Leipzig 1913.

der Züchtung geteilt. Diese Tatsache findet ihre vollständige Erklärung. Die landwirtschaftliche Züchtung — sei es Pflanzen- oder Tierzüchtung — muß die Leistung in den Vordergrund stellen, ohne damit in jene Einseitigkeit zu verfallen, die man mit dem Wort „Zucht auf Leistung“ zu verbinden geneigt ist. Betreffs der Eigenschaften, die durch ihr Zusammenwirken im Einzelfalle die Leistung bedingen — wir wollen sie kurz die „biologischen Eigenschaften“ nennen — hat aber der Mendelismus noch nicht solche umfangreiche, sichere und klare Ergebnisse gezeitigt wie für die morphologischen Eigenschaften, die für die Wertbestimmung der landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und Nutztiere von geringerer Bedeutung sind.

Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß die Vererbung der morphologischen Eigenschaften erheblich einfacher zu erkennen ist, als die Vererbungsweise biologischer Eigenschaften. Die morphologischen Unterschiede einer großen Individuenzahl sind leichter zu beurteilen und zu bestimmen, als die Unterschiede in der Leistung. Die Größe, Form, Farbe und Zeichnung von Blättern, Blüten, Fruchtständen, Früchten und Samen, die Begrannung bei Pflanzen oder die Haarfarbe, Zeichnung bei Tieren sind viel schärfer zu erfassen als die Unterschiede zwischen einzelnen Individuen bezüglich der Reifezeit, Lagerfestigkeit, Fruchtbarkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, Lebensdauer, Wüchsigkeit, Frühreife, Futterverwertung, Milchergiebigkeit, Temperament usw. Dieser Unterschied in der technischen Erfassung der morphologischen und der biologischen Eigenschaften fällt nicht nur bei der Beurteilung der Unterschiede zwischen einzelnen Individuen, sondern auch bei der Nachkommenschaftsbeurteilung, wie sie in der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung in ausgedehntem Maße geübt wird, ins Gewicht. Bei der Bestimmung morphologischer Unterschiede innerhalb von Nachkommenschaften und zwischen einzelnen Nachkommenschaften ist es häufig gar nicht erforderlich, die vollständige Entwicklung abzuwarten, z. B. bei der Prüfung der Blattform bei Pflanzen oder beim Studium der Vererbung der Haarfarbe bei Tieren. Biologische Eigenschaften dagegen können nur an ausgewachsenen Individuen, bei Pflanzen sogar nur an mehr oder weniger umfangreichen Individuengemeinschaften, bestimmt werden. Das Studium der Vererbung biologischer Eigenschaften ist daher langwieriger und kostspieliger.

Ferner ist leicht einzusehen, daß die Beurteilung von Formen, Farben, Behaarung usw. objektiver erfolgen kann und erfolgen wird als die Beurteilung von biologischen Eigenschaften wie Reifezeit, Wüchsigkeit, bei der die subjektive Auffassung eine erhebliche Rolle spielt.

Weiterhin ist zu bedenken, daß das Ausmaß biologischer Eigenschaften stärker von den äußeren Faktoren der Umwelt, die wir unter der Bezeichnung „Lebenslage“ zusammenfassen, beeinflusst wird, als die Ausbildung morphologischer Merkmale. Diese sind stabiler, jene labiler. Das Ausmaß der Begrannung oder der Farbe und Form der Blätter, Blüten, Früchte und Samen, die Haarfarbe bei Tieren usw. ist weit weniger äußeren Einflüssen zugänglich als die Reifezeit, Wüchsigkeit bei Pflanzen oder Milchergiebigkeit, Futterverwertung usw. bei Tieren. Infolgedessen ist eine richtige Beurteilung biologischer Eigenschaften an einzelnen Individuen unsicherer als eine solche morphologischer Eigenschaften. Bei ersteren müssen viele Individuen

unter gleichen äußeren Bedingungen beobachtet werden, und nur Durchschnittszahlen geben richtige Werte.

Die Abhängigkeit der Ausprägung biologischer Eigenschaften von der Lebenslage macht sich bei Vererbungsstudien an Pflanzen noch in anderer Richtung unangenehm geltend. Es können nämlich die biologischen Unterschiede von Kreuzungsprodukten in einzelnen Jahren überhaupt nicht oder nur zum Teil festgestellt werden. Um z. B. die Vererbung der Winterfestigkeit zu prüfen, müssen viele Jahre hindurch umfangreiche Aussaaten durchgeführt werden. Ob diese aber eine Beurteilung der Unterschiede in der Winterfestigkeit zwischen den einzelnen Zuchtstämmen zulassen, ist ganz abhängig von dem Witterungsverlauf während des Winters. Ist die Witterung des einen Winters milde, so daß keine der gesamten Parzellen auswintert, so ist dies Jahr für die Beurteilung selbstverständlich verloren. In anderen Jahren wintert vielleicht die größte Zahl der Parzellen vollständig aus, und die verbleibenden Parzellen werden mehr oder weniger geschädigt, dann kann zwar zwischen den letzteren der Grad der Winterfestigkeit ermittelt werden, aber die Unterschiede zwischen den ganz ausgewinterten Stämmen sind nicht zu erfassen. Und kommen Jahre, in denen die Differenzen dieser wenigen winterfesten Stämme glücklich ermittelt werden können, so treten wiederum die Unterschiede zwischen den winterfesteren Nachkommenschaften nicht hervor. So können Jahre vorübergehen, ehe es möglich ist, die Winterfestigkeitsgrade auch nur einer Generation klarzustellen. Es müssen daher bei solchen Bastardierungsversuchen alle Jahre die Eltern, die Nachkommenschaften der 2., 3. und weiteren Generationen vergleichend angebaut werden, ohne daß der Versuchsansteller oder Züchter auch nur die geringste Gewähr dafür hat, daß die Beurteilung der Winterfestigkeit möglich sein wird. Die Winterfestigkeit bietet hierfür nicht das einzige Beispiel. Ebenso verhält es sich mit der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten, z. B. gegen Rost. In einigen Jahren tritt der Rost fast nicht auf, in anderen tritt er gering auf, so daß die allerempfindlichsten Stämme zu erkennen sind, die Unterschiede der widerstandsfähigeren Stämme dagegen nicht. Tritt aber die Krankheit in einem weiteren Jahre sehr stark auf, so sind wiederum nur die allerwiderstandsfähigsten Stämme von dem Gros der Versuchspartzellen zu unterscheiden. Dies genügt zwar dem praktischen Züchter, fördert diesen wesentlich und ist für ihn der günstigste der möglichen Fälle. Zur Erkennung der tatsächlichen Vererbungsverhältnisse genügt es jedoch nicht, die erblichen Unterschiede einer Gruppe der durch Bastardierung erzeugten Variationen zu erfassen, sondern hierzu müssen die Unterschiede aller Variationen richtig erkannt werden. Insofern wirkt die Abhängigkeit von der Jahreswitterung sehr erschwerend auf die Vererbungsforschung biologischer Eigenschaften. Mit den gleichen Schwierigkeiten wie die genannten Beispiele hat auch die Beurteilung der Reifezeit zu rechnen. In Jahren wie 1911 mit seiner beispiellosen Trockenheit verwischen sich die Unterschiede in der Reifezeit, es werden die an sich spätreisenden Stämme infolge der Notreife nicht deutlich von den frühreisenden zu trennen sein, da die Unterschiede in der Reifezeit kleiner werden. Andererseits wird in sehr niederschlagsreichen Jahren die Reifezeit der frühreisenden Stämme durchschnittlich später erscheinen, als es der erblichen Veranlagung entspricht. Ganz ähnliches gilt für die Lagerfestigkeit, die Kornausbildung, auch für die chemische Zusammensetzung der Produkte,

sofern diese in Betracht kommt (Stickstoffgehalt der Braugerste, Zuckergehalt der Rüben), und nicht zum wenigsten für den Ertrag. Mit diesen Schwierigkeiten haben Vererbungsversuche bei Tieren so gut wie nicht zu rechnen.

Aus all diesem ist wohl ersichtlich, daß die morphologischen Eigenschaften weit günstigere Objekte zur Auffindung der Gesetzmäßigkeiten in der erblichen Übertragung darstellen als die biologischen Eigenschaften. Daher ist es verständlich, daß wir in erster Linie über die Vererbungsweise morphologischer Eigenschaften unterrichtet sind, und die für die Praxis wichtige Vererbungsweise der Leistungseigenschaften noch nicht ebenso weitgehend erschlossen ist.

2.

Aber mit der Weiterentwicklung der Vererbungsforschung mehren sich auch die Ergebnisse von Versuchen, in denen die Vererbung biologischer Eigenschaften geprüft wurde. In größerem Umfange liegen solche Versuchsergebnisse allerdings nur für Pflanzen vor, aber auch aus dem Gebiete der Tierzüchtung sind einige bekannt geworden.

Im folgenden habe ich versucht, eine Zusammenstellung der biologischen Eigenschaften zu geben, für welche Vererbung nach den Mendelschen Gesetzen festgestellt worden ist:

Eigenschaft	Versuchsobjekt	Autor
Fruchtbarkeit	Stizolobiumbohnen	Belling ¹⁾
Selbststerilität	{ Cardamine prat. Rejeba	Correns ²⁾ Compton ³⁾
Pollensterilität	Kartoffel	Salaman ⁴⁾ , S. Nilsson ⁵⁾
Korngröße	Mais	Emmerjon ⁶⁾
Glasigkeit, Mehligkeit	{ Weizen Mais	Biffen ⁷⁾ , Howard ⁸⁾ Collins u. Rempton ⁹⁾
Chemische Zusammensetzung des Samens	Mais	Pearl u. Bartlett ¹⁰⁾
Winterfestigkeit	Weizen	Nilsson-Ghle ¹¹⁾
Widerstandsfähigkeit gegen Kälte	Mirabilis	Correns ¹²⁾
Blühzeit	Erbsen	Mendel, v. Tschermak ¹³⁾ Reeble ¹⁴⁾

¹⁾ Journal of Heredity 5. 1914 S. 65.

²⁾ 84. Verh. dt. Naturf. u. Ärzte 1912.

³⁾ Proc. Cambridge Phil. Soc. 1912, S. 7.

⁴⁾ Journ. Linn. Soc. 39. 272, S. 301.

⁵⁾ W. Weibulls årsbok 8. 1913, S. 4.

⁶⁾ Americ. Naturalist 44. 1910, S. 739.

⁷⁾ Journ. of Agr. Science 1908. III., S. 86.

⁸⁾ Bot. Memoirs of Dep. of Agr. in India 5. 1912.

⁹⁾ U. S. Dep. of Agr. Plant Industrie. Circ. 120, S. 21.

¹⁰⁾ Ztschr. f. indukt. Abst. u. Vererbgsf. 6. 1911, S. 1.

¹¹⁾ Ztschr. f. Pflanzenzüchtung 1. S. 1.

¹²⁾ Ztschr. f. ind. Abst. u. Vererbgsf. 10. 1913, S. 130.

¹³⁾ Verhbl. naturw. Ver. Brünn 49. 1911.

¹⁴⁾ Journal of Genetics 1. 1910, S. 47.

Eigenschaft	Versuchsobjekt	Autor
Blattproduktion und -qualität	Tabak	Hayes ¹⁵⁾
Lagerfestigkeit	Weizen	Nilsson-Ehle ¹⁶⁾ , Howard ¹⁷⁾
Widerstandsfähigkeit gegen Rost	Weizen	Riffen ¹⁷⁾ , Nilsson-Ehle ¹⁸⁾
Reifezeit	Weizen	Nilsson-Ehle ¹⁶⁾ , v. Tschermak ¹⁹⁾
	Hafer	Nilsson-Ehle ¹⁶⁾
	Gerste	Ledin ²⁰⁾ , v. Tschermak ²¹⁾
	Mais	Emmerjon ⁴⁾
Echartigkeit	Gerste	v. Tschermak ²¹⁾
Ein- und Zweijährigkeit	Hyoscyamus	Correns ²²⁾
Wüchsigkeit	Ente	Goldschmidt ²³⁾ , Philipp ²⁴⁾
Fruchtbarkeit (Eierproduktion)	Huhn	Pearl ²⁵⁾
Temperament (empirisch!)	Hund	Gates nach Lang ²⁶⁾
Augendefekte, nicht traumatische	Pferd	Ehrenberger ²⁷⁾ .

Unter den tierzüchterischen Beispielen ist die Vererbungsweise der Eierproduktion beim Haushuhn am eingehendsten studiert. Die anderen der genannten Beispiele aus der Tierzucht beweisen nur, daß die betreffenden Eigenschaften mendeln, aber nicht wie sie mendeln.

Es geht aus diesen Versuchen hervor — was an sich kaum zweifelhaft sein konnte —, daß zwischen der Vererbungsweise morphologischer und biologischer Eigenschaften kein prinzipieller Unterschied besteht. Die biologischen Eigenschaften „mendeln“ ebenso wie die morphologischen Merkmale, d. h. sie sind bedingt durch Erbinheiten, die sich als selbständige, vollständig von einander unabhängige Einheiten verhalten und infolgedessen alle nur möglichen Kombinationen einzugehen vermögen. Die Gesetzmäßigkeiten, die für die erbliche Übertragung morphologischer Eigenschaften von Generation auf Generation gefunden worden sind, gelten auch für die Leistungseigenschaften. Diese spalten in der 2. Generation nach Bastardierung ebenso, wie es zuerst an morphologischen Eigenschaften beobachtet wurde. Bei Bastardierungen zwischen zwei konstanten Rassen, die sich in einer Erbinheit unterscheiden, wird in der 2. Generation das Spaltungsverhältnis 3:1 oder 1:2:1 beobachtet. Dies gilt auch für biologische Eigenschaften. Allerdings überwiegt bei diesen das Spaltungsverhältnis 1:2:1. Dies ist insofern von Bedeutung,

¹⁵⁾ Agric. Exp. Stat. Connecticut Bull. 176. 1913.

Ztschr. f. indukt. Abst. u. Vererbgsl. 10. 1913, S. 115.

¹⁶⁾ Beiträge z. Pflanzenzucht 3. 1913, S. 76.

¹⁷⁾ Journ. of Agr. Science 1912, 1907 u. 1905.

¹⁸⁾ Kreuzungsuntersuchg. an Hafer und Weizen 2. 1911, S. 57 ff.

¹⁹⁾ Frumwirth, Die Züchtung d. landw. Kulturpflanzen 4. 1910, S. 176.

²⁰⁾ Mendelism. Popular. Naturw. Revue, 1912, S. 216.

²¹⁾ Wie 19. S. 314 und S. 307.

²²⁾ Ber. Deutsch. Bot. Ges. 22. 1904, S. 517.

²³⁾ Ztschr. f. ind. Abst. und Vererbgsl. 9. 1913, S. 161.

²⁴⁾ Journ. Exper. Zool. 12. 1912.

²⁵⁾ Journ. Exper. Zool. 13. 1912, S. 153.

²⁶⁾ Ztschr. f. Abst. und Vererbgsl. 3. 1910, S. 33.

²⁷⁾ Die Vererbung nicht traumatischer Augendefekte. Bern 1910.

als das scharfe Erkennen der Vererbungsvorgänge bei diesem Spaltungsverhältnis sich schwieriger gestaltet als bei dem Spaltungsverhältnis 3:1, bei dem nur elterliche Formen auftreten, während bei der Spaltung 1:2:1 neben den Elternformen auch Mittelformen zu beobachten sind. Aber, wie gesagt, ein prinzipieller Unterschied zwischen der Vererbungsweise morphologischer und biologischer Eigenschaften besteht trotzdem nicht.

Die exakten Bastardierungsversuche haben erwiesen, daß eine äußere Eigenschaft, z. B. Blütenfarbe in einem Fall auf eine Erbeinheit zurückzuführen ist, in einem anderen Falle durch mehrere Erbeinheiten bewirkt wird. Ebenso sind die Unterschiede zwischen zwei Rassen oder Sorten bezüglich einer bestimmten Leistungseigenschaft einmal auf das Vorhandensein bzw. Fehlen einer Erbeinheit, ein andermal auf Besitz bzw. Mangel einer Mehrzahl von Erbeinheiten zurückzuführen. Bei genauerer Beachtung der bekannt gewordenen Bastardierungsversuche müssen wir allerdings erkennen, daß biologische Unterschiede zweier Rassen überwiegend durch mehrere Erbeinheiten bedingt sind, während die einzelnen morphologischen Rassen- und Sortenunterschiede überwiegend durch wenige Erbeinheiten bewirkt werden, deren Zahl und Wirkungsweise bestimmt werden kann. Dabei ist zu beachten, daß durch Bastardierungsversuche nicht festgestellt wird, durch wie viele Erbeinheiten eine bestimmte Eigenschaft im ganzen bewirkt wird, sondern es kann nur Zahl und Art der Erbeinheiten, die die Unterschiede der beiden benutzten Rassen bedingen, erkannt werden. Wir können also nicht sagen, daß morphologische Eigenschaften durch einzelne wenige Erbeinheiten, die biologischen dagegen durch eine Mehrzahl von Erbeinheiten bewirkt werden. Den morphologischen Eigenschaften können in jedem einzelnen Falle ebenfalls mehrere oder gar viele Erbeinheiten zugrunde liegen, nur ist dies nicht zu erkennen, solange für die Ausführung der Bastardierung nicht Formen zur Verfügung stehen, die sich in mehreren Erbeinheiten für die betreffende Eigenschaft unterscheiden. Daher dürfen wir nicht einen Unterschied zwischen morphologischen und biologischen Eigenschaften überhaupt annehmen in der Weise, daß die ersteren durch wenige, die letzteren durch viele Erbeinheiten bewirkt werden, sondern wir können nur sagen, daß die meisten bisher studierten morphologischen Unterschiede zweier Rassen auf wenige Erbeinheiten zurückzuführen sind, während biologische Unterschiede vorwiegend durch mehrere Erbeinheiten bewirkt erscheinen.

Hiermit ist zu den früher aufgeführten Momenten, die die Erkennung der Vererbungsweise der Leistungseigenschaften erschweren, noch ein weiteres, und zwar ein sehr schwerwiegendes Hindernis gekommen. Wir wissen auf Grund der Mendelschen Regeln, daß sämtliche durch eine Bastardierung zu erzeugenden erblichen Variationen in der der Bastardierung folgenden 2. Generation auftreten und auch tatsächlich zu finden sind, wenn wir nur diese 2. Generation in möglichst vielen Individuen erziehen. Diese Variationen können scharf von einander unterschieden werden, so lange es sich um deutliche Unterschiede der Eltern, die durch einzelne wenige Erbeinheiten bedingt werden, handelt. Werden die einzelnen Unterschiede der Eltern aber durch mehrere oder viele Erbeinheiten bewirkt, so entstehen in der 2. Generation sehr viele erbliche, fein abgestufte Variationen, deren scharfe Unterscheidung nicht mehr gelingt, da die Unterschiede zu gering werden. Diese werden

bei biologischen Eigenschaften noch durch den Einfluß der Lebenslage vermischt. Infolgedessen sind die zweiten Generationen von Bastardierungen zweier Eltern, die sich in wichtigen biologischen Eigenschaften unterscheiden, in der Regel nicht zusammengesetzt aus wenigen scharf unterscheidbaren Variationen, wie dies bei morphologischen Unterschieden der Eltern meist der Fall ist, sondern aus vielen, ineinander übergehenden Variationen, zwischen denen nur die Extreme erkenntlich sind. Daher ist in die Mannigfaltigkeit der Variationen der 2. Generationen derartiger Bastardierungen keine übersichtliche Ordnung zu bringen, wie dies ja gerade als Hauptvorteil der Mendelschen Regeln zu gelten hat, und die Voraussetzung für die Durchführung rationeller Bastardforschung und Bastardierungszüchtung ist. Dies drängt uns unmittelbar zu der Frage:

3.

Welche Bedeutung haben die Mendelschen Regeln für die Leistungszüchtung?

Durch Bastardierung zweier Rassen, die in einzelnen bestimmten Eigenschaften verschieden sind und diese Unterschiede konstant vererben, können wir die Unterschiede der Erbmasse dieser beiden Rassen analysieren; man nennt derartige Versuche „Bastardanalysen“. Auf Grund von erschöpfenden Bastardanalysen läßt sich voraussagen, welche Variationen durch eine bestimmte Bastardierung erzeugt werden können, und in welchem Zahlenverhältnis die einzelnen Variationen in der 2. Generation ungefähr aufgefunden werden. Es kann gar nicht daran gezweifelt werden, daß hierin ein außerordentlicher Fortschritt liegt, und es kann nicht Wunder nehmen, daß sich daran große Hoffnungen für die praktische Züchtung knüpfen. Sind diese Hoffnungen berechtigt oder werden sie vergehen, so rasch wie sie aufgekomen sind? Der springende Punkt ist, ob es gelingt, die Unterschiede in der Erbmasse zweier Rassen bezüglich bestimmter Eigenschaften auch wirklich erschöpfend zu erfassen. Überall, wo dies möglich ist, sind die an den Mendelismus geknüpften Hoffnungen berechtigt. Erschöpfende Bastardanalysen sind aber möglich, sobald die in Betracht gezogenen Unterschiede der Bastardierungseltern durch einzelne, wenige Erbeinheiten bedingt sind. Da dies, wie vorher ausgeführt, in erster Linie für morphologische Unterschiede zutrifft, bietet der Mendelismus in der Tat der gärtnerischen Blumen- und Staudenzüchtung außerordentliche Chancen. Eine tierzüchterische Parallele hierzu bietet die Züchtung von Kaninchen auf Fellverwertung für die Pelzindustrie. — Sind aber die Unterschiede zweier Rassen bezüglich einer bestimmten Eigenschaft durch viele Erbeinheiten bedingt, so gelingt es nicht, die Zahl und Wirkungsweise der einzelnen Erbeinheiten zu bestimmen; es ist also eine erschöpfende Bastardanalyse nicht möglich, und damit sind die Hoffnungen auf willkürliche Erzeugung gewünschter Variationen durch Bastardierung hinfällig. Und dies trifft leider — soweit unsere Kenntnisse reichen — für die Mehrheit der Leistungseigenschaften zu; infolgedessen dürfen wir für die landwirtschaftliche Züchtung, sei es Pflanzen- oder Tierzüchtung, nicht eine derart weittragende Nutzenanwendung des Mendelismus wie für bestimmte Teile der gärtnerischen Züchtung erwarten in dem Sinne, daß der Erfolg bestimmter Bastardierungen vorausbestimmt werden kann.

In beschränktem Maße kommen allerdings auch für die landwirtschaftliche Züchtung morphologische Eigenschaften in Betracht, auch in der Tierzucht (Länge und Kräuselung der Wolle). Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß einzelne Beispiele dafür bekannt sind, daß auch biologische Unterschiede zweier Rassen durch eine Erbinheit bedingt sein können. Solches berichtet Correns von *Mirabilis Jalapa* bezüglich Kälteempfindlichkeit bzw. -widerstandsfähigkeit, und Biffen für Rostempfänglichkeit bez. -widerstandsfähigkeit bei Weizen. In solchen Fällen ist eine rationelle und erschöpfende Bastardanalyse möglich und unter dieser Voraussetzung kann auch für biologische Eigenschaften der Erfolg bestimmter Kreuzungen vorausgesagt werden. Andererseits können auch morphologische Unterschiede durch viele Erbinheiten bedingt und insolgedessen nur schwer oder gar nicht einer erschöpfenden Bastardanalyse zugänglich sein. Dann entfällt auch für sie der Nutzen des Mendelismus. Es sind dies jedoch die selteneren Fälle, im großen ganzen kommt für die praktische Züchtung das oben geschilderte Verhältnis in Betracht.

Für die Leistungszüchtung müssen wir die für die Züchtung nach morphologischen Eigenschaften wohl berechtigten Hoffnungen auf den praktischen Nutzen der Mendel'schen Regeln einschränken. Aber trotzdem bietet der Mendelismus eine Reihe neuer Gesichtspunkte für die Zucht auf Leistung:

Es ist in dieser Beziehung zuerst die Grundlage des Mendelismus zu nennen, nämlich die Erkenntnis der selbständigen Vererbung der einzelnen Eigenschaften oder richtiger gesagt, der vollständig unabhängigen Verteilung der den einzelnen Eigenschaften zugrunde liegenden Erbinheiten auf die Geschlechtszellen. Dies hat die höchst bedeutsame Folge, daß in der 2. Generation alle nur denkbaren Kombinationen der einzelnen Eigenschaften verwirklicht werden. Es muß als eine für die Praxis der Züchtung bedeutsame Errungenschaft der neueren Vererbungslehre bezeichnet werden, zu wissen, daß die auf 2 Rassen verteilten Erbinheiten durch Bastardierung in alle überhaupt ausdenkbaren Kombinationen vereinigt werden können. Es können somit durch Bastardierung auch erwünschte Leistungseigenschaften zweier Eltern vereinigt werden, wobei im Gegensatz zu den morphologischen Merkmalen natürlich gewisse physiologische Grenzen gezogen sind,

Nächst diesem zieht die Praxis einen wesentlichen Nutzen aus der Erkenntnis, daß alle durch Bastardierung zu erzeugenden Variationen, all die möglichen Neukombinationen der einzelnen Eigenschaften und Erbinheiten schon in der zweiten Generation auftreten und auch tatsächlich gefunden werden, wenn diese Generation nur möglichst viele Individuen umfaßt. Durch richtige und vollständige Ausnutzung der 2. Generation kann also schon alles, was durch eine bestimmte Bastardierung zu erreichen ist, erreicht werden. In den weiteren Generationen wird nichts Wertvolleres, nichts Neues, das nicht schon in der 2. Generation vorhanden gewesen wäre, gefunden; die weiteren Generationen dienen nur der Prüfung.

Ferner verdanken wir der exakten Bastardforschung die Erkenntnis, daß nicht die äußere Erscheinung, sondern nur die Nachkommenschaft eines Individuums dessen erbliche Veranlagung und damit dessen Zuchtwert erkennen läßt. In die züchterische Praxis überseht, heißt dies nichts anderes als: nicht die Beurteilung

der einzelnen Individuen, sondern die Beurteilung der einzelnen Nachkommenschaften ist das Ausschlaggebende. Dieser grundlegende Satz aller Züchtung (auch der Tierzüchtung!¹⁾) ist zwar nicht erst durch die Mendelsche Lehre aufgestellt worden, sondern nach ihm arbeitete schon Wilmorin vor Mendels eigenen Veröffentlichungen (1865) und v. Lohow vor Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln (1900). Aber wir verdanken dem Mendelismus die vollständige biologische Erklärung dieses Grundsatzes, indem wir gelernt haben, zwischen dominanten und rezessiven Eigenschaften und zwischen homozygotischen und heterozygotischen Individuen zu unterscheiden.

• Diese drei Hauptgesichtspunkte treffen nun nicht nur für die Leistungszüchtung, sondern ganz allgemein für die Züchtung jeder Art, mag sie morphologische oder biologische Eigenschaften verfolgen, zu. Speziell für die Leistungszüchtung kommt aber noch folgendes hinzu.

Es ist ausgeführt worden, daß Unterschiede zweier Rassen bezüglich einer biologischen Eigenschaft überwiegend auf mehrere bis viele Einheiten zurückzuführen sind, wie dies durch exakte Bastardierungsversuche aufgedeckt worden ist. Nach den Mendelschen Regeln entsteht aber überall, wo mehrere Erbeinheiten für eine Eigenschaftsdifferenz im Spiele sind, in der 2. Generation eine ununterbrochene Reihe erblicher Variationen. Dabei ist das Wesentliche für die Leistungszüchtung, daß die Extreme dieser Variationsreihen sowohl nach der Plusseite wie nach der Minusseite die Eltern übertreffen können und in praxi auch häufig übertreffen. Wir müssen uns von der Vorstellung, daß durch Bastardierung nur Formen erzeugt werden, die eine Mittelstellung zwischen den Eltern einnehmen oder bestenfalls die Ausmaße des besseren Elters erreichen, lösen. Es können durch Bastardierung tatsächlich Formen erzeugt werden, die den leistungsfähigeren Elter übertreffen und gleichzeitig die wertvollen Eigenschaften der beiden Eltern in neuer und günstiger Weise vereinigen. Es seien einige Beispiele angeführt: Strube-Schlanstedt²⁾ hat durch Bastardierung von Squarehead und Landweizen eine Kreuzung erzielt, die kürzer im Stalm und winterfester als der Squarehead ist. Durch Bastardierung des Schlanstedter Squarehead-Winterweizen mit Rotem Schlanstedter-Sommerweizen hat ebenfalls Strube einen Winterweizen gewonnen, dessen Kornqualität (1000 Korngewicht) die beiden Eltern weit überragt. Nilsson-Ghle³⁾ erzielte durch Bastardierung zweier Weizen Sorten mittelmäßiger Rostwiderstandsfähigkeit Stämme mit erheblich stärkerer Wider-

¹⁾ Es wird mancherorts behauptet, daß die Mendelschen Regeln und die darauf aufbauende Vererbungslehre für die Tierzüchtung nichts gebracht habe, was die Tierzüchter nicht schon längst gewußt hätten. Ist nun allerdings den Tierzüchtern die Möglichkeit der Eigenschaftskombination durch Bastardierung schon längst bekannt, so ist ihnen andererseits die Beurteilung der Zuchttiere auf ihren Zuchtwert auf Grund der Nachkommenschaftsprüfung noch lange nicht in Fleisch und Blut übergegangen. Im Gegenteil wendet sich die moderne Tierzucht nicht der Prüfung der Nachkommen der einzelnen Zuchttiere, sondern der Prüfung der Vorfahren zu, die bei etwa gleichem Arbeitsaufwand über den Zuchtwert eines Individuums sehr viel weniger als die Nachkommenschaftsprüfung aussagen kann.

²⁾ Detken, Landw. Presse 1913. 2. S. 1059.

³⁾ Kreuzungsuntersuchg. an Hafer und Weizen 2. 1911. S. 57 ff.

standsfähigkeit neben solchen mit größerer Empfänglichkeit. H. Nilsson¹⁾ erhielt bei der Bastardierung der gegen *Phytophthora* sehr empfindlichen Kartoffelsorte *Jaune d'or de Norvege* mit *Up to date*, die bekanntlich nicht sehr widerstandsfähig gegen diese Krankheit ist, in der 2. Generation 29 % außerordentlich widerstandsfähige Individuen. Tedin²⁾ bekam durch Bastardierung zweier gleichzeitig reisender Gersten Formen, die früher und solche, die später als die Eltern reiften. v. Tschermak³⁾ konnte aus der Bastardierung mittelfrüh bis mittelspät blühender Erbsenrassen alle Übergänge von früh- bis spätblühenden Linien gewinnen. Ebenso berichten East und Hayes von Überschreitungen der elterlichen Ausmaße in den 2. Generationen von Tabakbastardierungen. — Derartige Überschreitungen der elterlichen Leistungen treten in der 2. Generation auf, sie sind zwar gemäß dem Charakter der Leistungseigenschaften bei Pflanzen an den einzelnen Individuen der 2. Generation nicht erkenntlich, sondern erst an den Nachkommen der einzelnen Pflanzen zweiter Generation, also an den Stämmen der dritten Generation. Ergibt die Prüfung der Stämme dritter Generation für keinen der gesamten Stämme eine erhöhte Leistung den Eltern gegenüber in gewünschter Richtung, so kann der Züchter das gesamte Material der betreffenden Bastardierung ausmerzen; er läuft nicht Gefahr, auf wertvolles Material zu verzichten. Es ist selbstverständlich von Bedeutung, dieses sicher zu wissen, denn jedem Züchter ist bekannt, wie schwer die Entscheidung über auszumerzendes und weiterzubauendes Material ist, und daß man häufig umfangreiches Zuchtmaterial Jahre hindurch mitschleppt nur in der Hoffnung, doch noch Wertvolles darin zu finden.

Die exakte Bastardforschung hat also den für die Leistungszüchtung wichtigen Nachweis gebracht, daß Bastardierung keineswegs nur Formen erzeugt, die eine Mittelstellung zwischen den Eltern zeigen, sondern daß auch Überschreitungen der elterlichen Leistung zustande kommen. Daraus ist eine für die Elternwahl wichtige Schlußfolgerung zu ziehen. Es ist nämlich unter diesen Umständen nicht erforderlich, zur Züchtung auf Leistung mittels Bastardierung Eltern zu verwenden, die die in Betracht kommende Leistungseigenschaft in besonders hohem Maße besitzen. Eine Form, die die eine in Betracht kommende biologische Eigenschaft im extremen Ausmaße in sich trägt, zu Bastardierungen zu verwenden, hat ja einen großen Nachteil: Derartige Rassen weisen in der Regel in anderer Richtung nur ungenügende Leistungen auf; es werden daher durch künstliche Bastardierung neben der einen günstigen Eigenschaft andere unbefriedigende Leistungseigenschaften in das weitere Zuchtmaterial hineingebracht. Diesem erheblichen Nachteile können wir ausweichen, seit wir wissen, daß Steigerung der Leistungseigenschaften auch durch Bastardierung von Formen **ähnlicher** Leistungsfähigkeit möglich ist.

Die Frage nach der Bedeutung des Mendelismus für die landwirtschaftliche Züchtung ist demnach dahin zu beantworten: Erschöpfende Bastardanalysen, wie sie für morphologische Eigenschaften mit Erfolg durchgeführt sind und weiterhin durchgeführt werden können, sind im allgemeinen für die Leistungseigenschaften nicht

¹⁾ Mendelism. Popular. Naturw. Revue 1912.

²⁾ W. Weibulls årsbok 8. 1913. S. 4.

³⁾ Verhbl. naturw. Ver. Brünn 49. 1911.

ausführbar. Solange dies nicht möglich ist, können die Erfolge bestimmter Bastardierungen auch nicht vorausbestimmt werden. Dies ist aber für die Zucht auf Leistung nicht das Wichtigste, sondern für diese kommt in erster Linie in Betracht, daß durch Bastardierung leistungsfähiger Sorten überhaupt weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit möglich ist. Für diese Möglichkeit liegen Beweise exakter Bastardforschung vor. Es können durch zielbewußte Bastardierung Sorten und Rassen erzeugt werden, die leistungsfähiger als die Eltern sind und die einzelnen Leistungseigenschaften in günstigerer Weise als die Eltern in sich vereinigen. Diese wertvollen Variationen treten ausnahmslos in der 2. Generation auf und sind in den weiteren Generationen nach dem Prinzip des „Deutschen Ausleseverfahrens“ auf ihren dauernden Wert zu prüfen.

Die neuen Normen für den Handel mit Zucker- und Futterrüben-Samen.

Von Professor Dr. W. E d l e r = Jena.

Die für den Zucker- und Futterrübensamenhandel früher allgemein gültigen sog. Magdeburger Normen haben im Laufe der Jahre mancherlei Veränderungen erfahren, die bald von dieser, bald von jener Seite veranlaßt waren, von einzelnen Kreisen anerkannt wurden, von anderen nicht. Infolgedessen herrscht zur Zeit eine Unsicherheit im Rübensamenhandel, die für Produzenten und Konsumenten höchst lästig ist und sich bei gerichtlichem Austrag von Differenzen besonders unangenehm fühlbar macht.

Es ist deshalb mit Freuden zu begrüßen, daß der Deutsche Landwirtschaftsrat durch seinen Ausschuß für Handelsgebräuche eine Änderung dieses auf die Dauer unhaltbaren Zustandes versucht hat und zwar auf dem einzigen Wege, der zu einer allgemeinen Anerkennung der Normen führen kann, nämlich durch Anbahnung einer Verständigung zwischen allen Interessentenkreisen. Die bisher geltenden Handelsbedingungen waren mehr oder weniger einseitig aufgestellt und die anderen am Handel interessierten Kreise erkannten sie entweder garnicht oder nur widerwillig an. Jetzt sind die Züchter sowohl als die kaufenden Landwirte, die Vertreter der Zuckerindustrie ebenso wie die Samen bauenden Landwirte und auch die Vertreter des Samenhandels an den Beratungen beteiligt gewesen und alle haben ausgiebig Gelegenheit gehabt, ihre Interessen zur Geltung zu bringen.

Dadurch wurde die Festsetzung der Normen natürlich nicht erleichtert und es schien mehrere Male, als ob ein Ausgleich der widerstrebenden Interessen nicht möglich sein könnte und ein Abbrechen der Verhandlungen unvermeidlich sei. Erfreulicherweise haben die Parteien aber immer wieder ihre Sonderwünsche so weit zurückgestellt, als nötig war, um das Zustandekommen der Vereinbarung nicht scheitern zu lassen. Das ist besonders anzuerkennen, darf aber auch bei der Beurteilung des Ergebnisses der Beratungen nicht außer Acht gelassen werden: die Normen-Entwürfe, auf die man sich einigte, sind Kompromisse, bei denen man die widerstrebenden Interessen auf der mittleren Linie zum Ausgleich zu bringen suchte.

Erschwert wurden die Verhandlungen durch die Eindrücke, die die abnormen Rübenamenjahre 1911 und 1912 hinterlassen haben. Die Züchter von Zuckerrübenamen waren bestrebt, die Normen so zu gestalten, daß Schwierigkeiten, wie sie ihnen aus den mangelhaften Ernten erwachsen waren, künftig mindestens nicht in gleichem Maße fühlbar werden könnten. An sich kann man dieses Bestreben als berechtigt nicht anerkennen. „Normen“ können nur für normale Jahre gelten und werden sie so gestaltet, daß sie auch in Jahren mit außergewöhnlich ungünstiger Ausbildung der Samen bzw. Früchte noch erfüllt werden, dann sind sie zu milde. In anormalen Jahren sollte nicht nach „Normen“ gehandelt werden, sondern nach besonderen Abmachungen. Nun liegt, wie bekannt, der Zuckerrübenamenhandel aber insoweit eigenartig, als zwischen Züchter und Zuckerfabriken mehrjährige Kontrakte geschlossen werden, in denen auf die wechselnde Qualität der einzelnen Jahresernten nicht Rücksicht genommen wird. Da beide Parteien Interesse an der Beibehaltung dieser Art des Kaufabschlusses haben, so war auch hier gegenseitige Rücksichtnahme auf die berechtigten Forderungen nötig und ich bin der Überzeugung, daß die getroffenen Vereinbarungen allen Bedürfnissen so weit Rechnung tragen, daß eine Annahme der Normen ohne Bedenken möglich ist.

Zucker- und Futterrüben-Normen sind nicht, wie früher, zusammengefaßt, sondern getrennt. Über die Zweckmäßigkeit dieser Trennung herrschten fast gleiche Anschauungen; die Verschiedenheit des Materials, besonders aber die verschiedene Gestaltung des Handels mit beiden Saatarten sprechen für die Trennung der Normen, wie sie in den vorliegenden Entwürfen durchgeführt ist.

Ferner war man der Ansicht, daß es zweckmäßig sei, den Normen als Anhang eingehende Probenahmeverordnungen beizugeben, da viele Differenzen in der Bewertung ihren Grund in Mängeln der Probenahme haben; ebenso ist die Aufnahme einer Anleitung zur Berechnung des Minderwertes nicht normgemäßen aber lieferungsfähigen Samens für wünschenswert erachtet. Nach diesen beiden Richtungen sind die Normen gegenüber den früheren erweitert.

Deutsche Normen für den Handel mit Zuckerrübenamen (1914).

Zwischen dem Ausschuß für Handelsgebräuche (Deutscher Landwirtschaftsrat, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Bund der Landwirte, Reichsverband der deutschen landwirtschaftlichen Genossenschaften, Generalverband ländlicher Genossenschaften für Deutschland, Vereinigung der deutschen christlichen Bauernvereine), dem Verein der Deutschen Zuckerindustrie (Abteilung der Rohzuckerfabriken) und der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht sind die nachstehenden Bedingungen für den Zuckerrübenamenhandel vereinbart worden.

Folgende Bestimmungen gelten in den Fällen, in denen nicht anderweitige Vereinbarungen bestehen.

§ 1.

Der Zuckerrübenamen ist in guter Beschaffenheit, gebrauchsfähig und, abgesehen von der Siebung für Reinigungszwecke, ohne Sortierung nach der Knäulgröße zu liefern. Der Samen muß der bezeichneten Sorte entsprechen und im übrigen die nachstehenden Bedingungen erfüllen.

§ 2.

Der Same soll mindestens 85 % Trockensubstanz (15 % Wasser) enthalten. Er ist noch lieferbar mit einer Trockensubstanz bis 83 % (17 % Wasser), doch ist die an 85 % fehlende Trockensubstanz entsprechend zu vergüten (s. Formel § 5).

§ 3.

Die Reinheit soll mindestens 96 % betragen (reiner Same nach Abzug der Verunreinigungen einschließlich der durch ein 2 mm Schlitzzieb abziehbaren Knäule). Lieferbar ist der Same noch mit einer Reinheit von 94,5 %, doch ist die an 96 % fehlende Reinheit entsprechend zu vergüten (s. Formel § 5).

§ 4.

1 kg Rübensamen muß in 14 Tagen mindestens

- | | |
|--------------------------------------|--------------|
| a) bei großknäuligen Samen | 60 000 Keime |
| b) „ mittel „ „ | 65 000 „ |
| c) „ klein „ „ | 70 000 „ |

liefern. Von den geforderten Keimen sollen nach 7 Tagen mindestens 70 % ausgetrieben sein.

Von 100 Knäulen müssen in 14 Tagen mindestens

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| a) bei großknäuligen Samen | 80 Knäule |
| b) „ mittel „ „ | 75 „ |
| c) „ klein „ „ | 70 „ |

keimen. Als großknäulig gilt der Same, der höchstens 40 Knäule auf 1 g enthält, als mittelknäulig der, der 41–50 Knäule, als feinknäulig der Same, der 51 oder mehr Knäule auf 1 g enthält.

§ 5.

Erfüllt der Same eine der Bedingungen der §§ 1–4 nicht, so ist er nicht lieferbar.

Ist gemäß § 2 oder § 3 der Kaufpreis zu mindern, so geschieht dies nach der Formel:

$$\frac{\text{vereinbarter Kaufpreis} \times \text{gelieferter Wert}}{\text{garantierter Wert}}$$

ist aber gemäß § 2 und § 3 der Kaufpreis zu mindern, so geschieht dies nach der Formel:

$$\frac{\text{vereinbarter Kaufpreis} \times \text{gelieferte Trockensubstanz} \times \text{gelieferte Reinheit}}{85 \times 96}$$

§ 6.

Falls nichts anderes vereinbart ist, hat die Probenahme innerhalb 3 Tagen nach Ankunft der Ware durch einen vereideten Probenehmer zu erfolgen. Für die Probenahme gelten die im Anhang mitgeteilten Vorschriften.

§ 7.

Die Feststellung der Vertragsmäßigkeit der Lieferung geschieht durch eine dem Verbande landwirtschaftlicher Versuchstationen im Deutschen Reiche angehörende Station nach den von diesem Verbande aufgestellten Untersuchungsmethoden.

Jede Partei hat das Recht, eine diesem Verbande angehörende Station zur Untersuchung des Samens zu bestimmen. Als maßgebend gilt das Mittel der beiden Untersuchungsergebnisse. Jede Partei hat weiter das Recht, ohne Angabe von Gründen, jedoch spätestens innerhalb 4 Tagen nach erlangter Kenntnis vom Resultat der beiden ersten Untersuchungen eine Schiedsanalyse seitens einer dritten zu vereinbarenden oder durch das Los zu bestimmenden Station zu verlangen. Bei dem Antrag auf Schiedsanalyse ist anzugeben, auf welche Feststellung diese sich erstrecken soll. Als maßgebend gilt das Mittel aus der Schiedsanalyse und der Voranalyse, welche sich in bezug auf den oder die strittigen Punkte der ersteren am meisten nähert. Liegt das Ergebnis der Schiedsanalyse in der Mitte, so gilt dieses.

Jede Partei trägt die Kosten ihrer Analyse, die Kosten der Schiedsanalyse der Antragsteller.

§ 8.

Wird das Auftreten von fremden Rüben, das sind Futterrüben und dergl., aus dem gelieferten Samen gerügt, so entscheidet ein im gleichen oder folgenden Jahre mit einem beglaubigten Muster ausgeführter Anbauprobuch. Dieser wird ausgeführt durch eine nach den Bestimmungen über die Schiedsanalyse auszuwählende Versuchstation. Jede Partei hat das Recht, zur Feststellung des Ergebnisses einen Sachverständigen zu entsenden. Der Vorsteher der Versuchstation bestimmt den Termin der Feststellung und ist Obmann.

Anhang.

Vorschrift über die Probenahme von Zuckerrübensamen.

1. Probeentnahme.

Es darf nur dann Probe genommen werden, wenn die Partien, in Säcke verpackt, vollständig dastehen oder aufgestapelt sind, und zwar so, daß ein sicheres Überzählen, bei aufgestapelten Partien ein annähernd sicheres Überzählen ermöglicht ist. Auch muß die Partie gezeichnet und so kenntlich sein, daß über ihre Identität kein Zweifel besteht.

Besteht die Partie aus mehr als 100 Sack, so sind die Proben aus wenigstens dem 20. Teil der Säcke zu entnehmen, sonst wenigstens dem 10. Teile. Bei Partien unter 20 Sack sind aus der Hälfte der Säcke Proben zu entnehmen.

Die Säcke, aus denen der Probenehmer Proben zu entnehmen wünscht, hat er selbst auszuwählen. Er hat die Proben aus den verschiedensten Teilen der Partie und aus den verschiedensten Stellen des einzelnen Sackes, nicht etwa nur aus der obersten Schicht zu nehmen und kann zu diesem Zwecke eine ihm geeignet erscheinende Anzahl Säcke stürzen lassen. Auf Verlangen eines der Interessenten ist er verpflichtet, sämtliche zur Probenahme ausgewählten Säcke stürzen zu lassen. Erweist sich aber in diesem Falle die Probenahme durch Stürzen z. B. wegen Mangels an Raum als unzumutbar, so ist dies im Probenahmebericht zu bemerken. Verwendung eines Stechers ist nur gestattet, wenn er so beschaffen ist, daß die Kerne nicht beschädigt werden.

Der Probenehmer darf verlangen, daß die ihm zur Probenahme erforderlich erscheinenden Arbeitskräfte zur Verfügung gestellt werden.

Eine Probenahme im Eisenbahnwaggon ist zulässig. Auch auf diese Probenahme finden die obigen Vorschriften sinngemäß Anwendung.

2. Behandlung der Proben.

Das aus den kleinen Mengen hergestellte Durchschnittsmuster ist nach sorgfältiger Mischung in so viele Teile zu zerlegen, wie Proben genommen werden sollen.

Die Proben für die Wasser- und Reinheitsbestimmung sind in luftdicht schließenden, reinen und trockenen Gefäßen, entweder in Gläsern oder Blechbüchsen zu verschließen und der Verschuß ist mit Siegellack, Kautschuckplaster, Wachs oder dergl. abzudichten. Eingeschliffene Glasstopfen sind einzusetzen. Die Proben sind fest in die Gläser oder Büchsen einzudrücken. Jede Probe soll wenigstens 200 g wiegen.

Die für die Keimfähigkeitsprüfung bestimmten Proben sind in festen Stoffbeuteln oder Papierdoppeldüten zu verwahren; luftdichter Einschluß solcher Proben ist nicht gestattet. Jede dieser Proben soll wenigstens 200 g wiegen.

Die Muster sind mit dem Siegel oder der Plombe des Probenehmers und, wenn möglich, mit dem Siegel oder der Plombe der anweisenden Partei oder Parteien derart zu versehen, daß ein Öffnen der Behälter oder Beutel oder Düten ohne deren oder des Verschlusses Beschädigung unmöglich ist. Die so verschlossenen Büchsen hat der Probenehmer mit einem gut haftenden und außerdem ansiegelten Papierblättchen zu bekleben, bezw. die Beutel mit Etikette zu versehen, auf welchen die Journalnummer des Probenehmers, Ort und Datum der Probenahme, Zeichen und Anzahl der zur Partie gehörenden Säcke, Name des Lieferanten oder Empfängers, unter Umständen auch nur des augenblicklichen Besitzers des Samens, sowie die Art der Packung nach dem Augenschein angegeben und durch Unterschrift des Probenehmers bescheinigt werden. Erfolgt die Probenahme im Eisenbahnwaggon, so ist dies gleichfalls unter Angabe der Nummer des Wagens auf der Aufschrift der Proben zu vermerken.

Auf Antrag hat der Probenehmer Abschriften dieser Aufschrift (Atteste) zu erteilen und in diesen Art und Aussehen der Siegel oder Plomben anzugeben.

Der Probenehmer hat für das rechtzeitige Vorhandensein der zur Probenahme erforderlichen Werkzeuge und Materialien Sorge zu tragen.

3. Anzahl und Bestimmung der fertigen Proben.

Der Probenehmer hat je nach Anweisung 4 oder 5 Muster in Blechbüchsen oder Flaschen und eben so viel in Beuteln oder Düten zu entnehmen. Die erforderlichen Muster sind von ihm innerhalb 24 Stunden an die vom Auftraggeber aufgegebenen Stellen zu senden. Je ein Doppelmuster ist von ihm dem Käufer und Verkäufer zu senden und ein Doppelmuster bleibt beim Probenehmer.

Die Muster sind in ungeheizten, trockenen Räumen aufzubewahren. Der Probenehmer muß das bei ihm verbleibende Muster ein Jahr lang aufbewahren und darf es nur auf gemeinschaftlichen Antrag von Käufer und Verkäufer, Auftraggeber und Empfänger, auszuhändigen oder bei Gericht deponieren.

Dem jeweiligen Besitzer ist, sofern er mit dem Auftraggeber nicht identisch ist, eine Abschrift der Etiketten-Aufschrift auszustellen.

Der Probenehmer hat auf Wunsch der Interessenten mehr als 4 bzw. 5 Doppelmuster gegen Erstattung entsprechender Gebühren zu nehmen, jedoch bedürfen diese Proben nur seines Siegels.

4. Hindernisse bei der Probenahme.

Wird dem Probenehmer die Beobachtung dieser Vorschriften nicht möglich gemacht, so hat er die Probenahme zu unterlassen.

Zu diesen Feststellungen sei folgendes bemerkt:

Die Bezeichnung „Deutsche Normen für den Handel mit Zuder- und Futterrüben-Samen 1914“ schließt jede Verwechslung mit einer der alten Normen aus.

Die folgende Einleitung, die die Korporationen aufzählt, die an der Festsetzung der Normen beteiligt sind, ist mehr als ein dekoratives Beiwerk; sie wird dazu beitragen, daß die Normen schnell allgemeine Anerkennung finden.

§ 1. Das Verbot der Sortierung, soweit sie nicht zu Reinigungszwecken geschieht, wurde von einer Seite dringendst gefordert; es soll verhindern, daß große Knäule ausgießt und, wenn es vorteilhaft erscheint, für sich verwertet werden.

§ 2. Für den Wassergehalt sind die in den alten Normen geltenden Bestimmungen beibehalten. Sie sind in dem positiven Wertmaß der Trockensubstanzmengen zum Ausdruck gebracht, weil dieses auch bei der Berechnung eines etwaigen Minderwerts eingesetzt werden muß.

§ 3. Die Festsetzung der Reinheit auf 96 bzw. 94,5 % erscheint gegenüber den alten Normen, die 97 bzw. 95 % forderten, als eine Verschlechterung. Da aber gegen früher jetzt auch die Knäule, die durch ein 2 mm Schlißsieb abgießt und als Verunreinigung ebenso gerechnet werden müssen, wie die ganz tauben Knäule, deren Ausscheidung die alten technischen Vorschriften der Versuchstationen nicht gestatteten, so ist durch die zahlenmäßige Herabsetzung der Anforderung an die Reinheit keine Verschlechterung der Normen im Sinne des Landwirtes als Käufer gegeben.

§ 4. Die hier vorgesehenen verschiedenen Anforderungen an die Keimergebnisse je nach der Knäulgröße sichern eine gerechte Beurteilung dieser Keimergebnisse. Die Unterscheidung von 3 Knäulgrößen ist gegen die Zweiteilung der alten Magdeburger Normen ein Vorteil in derselben Richtung.

Die alten Magdeburger Normen forderten für alle Knäulgrößen mindestens 50 000 Keime pro kg, die revidierten Magdeburger Normen ebenso 70 000 Keime; letztere verlangten 75 gekeimte Knäule, erstere bei großknäuliger Saat 80 gekeimte Knäule und 150 Keime, bei kleinknäuliger Saat 70 gekeimte Knäule und 130 Keime. Ein Vergleich mit den im Entwurf vorgesehenen Keimwerten wird erkennen lassen,

daß diese Kompromißzahlen durchaus annehmbar sind, zumal, wenn man berücksichtigt, daß erfahrungsgemäß großknäulige Saat auch in normalen Jahren die früher geforderten 70 000 Keime sehr häufig nicht liefern können.

Wegen die Forderung, daß in 7 Tagen mindestens 70 % dieser Keimergebnisse erreicht sein sollen, kann eingewandt werden, daß gut keimfähiger Samen schon nach 7 Tagen fast alle Keime getrieben hat und ein Ausdruck für die Schnelligkeit der Keimung bereits am 5. oder doch spätestens am 6. Tage gewonnen werden könnte. Man hat trotzdem den 7. Tag beibehalten, einmal weil gerade in den ersten Tagen kleine, kaum bemerkbare Schwankungen in den Keimbedingungen Verschiedenheiten in den Keimergebnissen verursachen, die sich baldigt ausgleichen, aber zu unangenehmen Differenzen in den absoluten Zahlen im Vorbericht über den Keimverlauf führen können, wenn dieser Vorbericht früh (z. B. am 5. Tage) erstattet werden muß; weiter spricht für einen späteren Termin der Umstand, daß aus den dann festgesetzten Ergebnissen schon ziemlich sicher ersehen werden kann, ob der Same den zu stellenden Anforderungen genügt oder nicht. Die Versuchstationen endlich haben das rein praktische Interesse an der Festlegung des 7. Tages für die erste Keimermittlung, daß sie dann die einlaufenden Proben an jedem Wochentage sofort ansehen können, was der Sonntagsruhe wegen nicht möglich ist, wenn am 5. oder 6. Tage zum ersten Male der Keimverlauf festgestellt werden muß.

§ 5. Die hier getroffenen Bestimmungen und die Formeln für die Minderwertberechnung bei Samen, der den Normen nicht entspricht, aber lieferungsfähig ist, bedürfen keine Erläuterung.

§ 6 sieht, wenn nichts anderes vereinbart ist, die Probenahme aus der empfangenen Ware durch den vereideten Probenehmer vor, dessen Zuziehung im Zuckerrübensamenhandel, der sich zwischen Züchter und Zuckerfabrik abspielt, nie Schwierigkeiten bereiten kann.

§ 7 regelt die Feststellung der Vertragsmäßigkeit der Lieferung in einer den Anforderungen beider Parteien entsprechenden Weise.

§ 8 endlich handelt von der Erledigung von Rügen, die sich auf die Beimengung anderer Rübensorten beziehen und entweder schon nach den Beobachtungen im Keimbett oder nach den Ermittlungen im Felde anhängig gemacht werden können und dementprechend im Jahre der Aussaat oder im folgenden Jahre, immer durch einen Anbauversuch mit einem beglaubigten Muster durch eine Versuchstation, entschieden werden.

Die im Anhang gegebenen Vorschriften über die Probenahme sind in engstem Anschluß an die von der Vereinigung mitteldeutscher Handelskammern für die vereidigten Probenehmer erlassenen Bestimmungen aufgestellt, die sich bewährt haben. Ob sie nicht hier und da einfacher und vielleicht auch praktischer zu gestalten sind, ist eine Frage, die zu beantworten sein wird, wenn es sich ermöglichen läßt, mit der Handelskammer-Vereinigung gemeinsam neue Probenahmenvorschriften auszuarbeiten.

Deutsche Normen für den Handel mit Futterrunkelsamen (1914).

Zwischen dem Ausschuß für Handelsgebräuche (Deutscher Landwirtschaftsrat, Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Bund der Landwirte, Reichsverband der deutschen landwirtschaftlichen Genossenschaften, Generalverband ländlicher Genossenschaften für Deutschland, Vereinigung der deutschen christlichen Bauernvereine), der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht und der Vereinigung der Samenhändler Deutschlands sind die nachstehenden Bedingungen für den Futterrunkelsamenhandel vereinbart worden.

Folgende Bestimmungen gelten in den Fällen, in denen nicht anderweitige Vereinbarungen bestehen.

§ 1.

Der Futterrunkelsamen ist in guter, gebrauchsfähiger Beschaffenheit zu liefern, muß der bezeichneten Sorte entsprechen und im übrigen die nachstehenden Bedingungen erfüllen.

§ 2.

Der Same soll mindestens 85 % Trockensubstanz (15 % Wasser) enthalten. Er ist noch lieferbar mit einer Trockensubstanz bis 83 % (17 % Wasser), doch ist die an 85 % fehlende Trockensubstanz entsprechend zu vergüten.

§ 3.

Die Reinheit soll mindestens 96 % betragen (reiner Same nach Abzug der Verunreinigungen einschließlich der durch ein 2 mm Schließblech abziehbaren Anäule). Lieferbar ist der Same noch mit einer Reinheit von 94 %, doch ist die an 96 % fehlende Reinheit entsprechend zu vergüten.

§ 4.

1 kg Futterrunkelsamen muß in 14 Tagen mindestens 60 000 Keime liefern. Davon sollen in den ersten 7 Tagen wenigstens 42 000 Keime ausgetrieben sein. Der Same ist noch lieferbar mit 50 000 Keimen per Kilogramm, doch ist die an 60 000 fehlende Keimzahl entsprechend zu vergüten.

Von 100 Samentnäulen müssen in 14 Tagen bei großknäuligem Samen mindestens 75, bei feinknäuligem mindestens 70 gekeimt haben. Der Same ist noch lieferbar, wenn von 100 Knäulen bei großknäuligen 70, bei feinknäuligen 65 keimen, die an 75 bezw. 70 fehlende Zahl der gekeimten Knäule ist entsprechend zu vergüten. Großknäuliger Samen ist solcher, der 45 Knäule oder weniger, feinknäuliger solcher, der 46 oder mehr Knäule im Gramm reinen Samen enthält.

Bei der Berechnung des Minderwertes wird ein Mehr oder Weniger an Keimen pro Kilogramm gegen ein Weniger oder Mehr an keimenden Knäulen aufgerechnet, doch müssen die Mindestzahlen innerhalb des Normenpielraumes liegen. Ebenso darf keine Erhöhung des Kaufpreises eintreten. Für die Berechnung des Minderwertes gilt die im Anhang mitgeteilte Formel.

§ 5.

Erfüllt der Same die Bedingungen der §§ 1—4 nicht, so ist er nicht lieferbar.

§ 6.

Falls nichts anderes vereinbart ist, hat die Probenahme seitens des Empfängers spätestens am 3. Werttage nach Empfang der Ware zu erfolgen. Für die Probenahme gelten die im Anhang mitgeteilten Vorschriften.

§ 7.

Die Feststellung der Vertragsmäßigkeit der Lieferung geschieht durch eine dem Verbands landwirtschaftlicher Versuchstationen im Deutschen Reiche angehörende Station nach den von diesem Verbands aufgestellten Untersuchungsmethoden.

Jede Partei hat das Recht, eine diesem Verbands angehörende Station zur Untersuchung des Samens zu bestimmen. Lassen beide untersuchen, so gilt das Mittel der beiden Untersuchungsergebnisse. Jede Partei hat weiter das Recht, ohne Angabe von Gründen, jedoch spätestens innerhalb 4 Tagen nach erlangter Kenntnis vom Resultat der beiden ersten Untersuchungen, eine Schiedsanalyse seitens einer dritten zu vereinbarenden Station zu verlangen. Bei dem Antrage auf Schiedsanalyse ist anzugeben, auf welche Feststellungen diese sich erstrecken soll. Falls die Parteien sich über diese Station innerhalb 8 Tagen nicht einigen, wird vom Vorsitzenden des Deutschen Landwirtschaftsrats eine dem

Verbande landwirtschaftlicher Versuchsstationen im Deutschen Reich angehörende Station bestimmt. Als maßgebend gilt das Mittel aus den Ergebnissen der Schiedsanalyse und der Voranalyse, welche sich in bezug auf den oder die strittigen Punkte der ersteren am meisten nähert. Liegt das Ergebnis der Schiedsanalyse in der Mitte, so gilt dieses. Jede Partei trägt die Kosten ihrer Analyse; im Falle vertragswidriger Lieferung trägt der Verkäufer alle Analysekosten.

§ 8.

Legt Käufer Wert auf die Farbe innerhalb der Sorte, so hat er deren Feststellung beim Reimversuche zu beantragen, etwaige Rügen dieserhalb sind spätestens innerhalb 8 Tagen nach Empfang des Untersuchungs-Attestes anzubringen.

Wird die Sortenreinheit oder die Sortenreinheit des gelieferten Samens gerügt, so entscheidet ein im gleichen oder folgenden Jahre mit einem beglaubigten Muster auszuführender Anbaubersuch. Dieser wird durch eine nach den Bestimmungen über die Schiedsanalyse auszuwählende Versuchsstation ausgeführt. Jede Partei hat das Recht, zur Feststellung des Ergebnisses einen Sachverständigen zu entsenden. Der Vorsteher der Versuchsstation bestimmt den Termin der Feststellung und ist Obmann.

Anhang.

Bestimmungen über die Probenahme.

Die Probenahme erfolgt, falls sie nicht durch einen vereideten Probenehmer geschieht, nach folgenden Bestimmungen:

Für die Probenahme sind bei 1—10 Packungen sämtliche, bei mehr als 10 Packungen ist jede zehnte, mindestens aber sind 10 Packungen uneröffnet auszuwählen.

Verlegte und beschädigte Packungen sind — falls sie überhaupt angenommen sind — von der Probenahme auszuschließen.

Die ausgewählten Packungen sind zu öffnen, um entweder aus ihnen oben, aus der Mitte und unten je ein Muster zu entnehmen, oder um sie ganz auszuschütten und den Samen zu durchmischen; erst dann sind von dem Haufen an mindestens 10 Stellen von oben aus der Mitte und von unten die Muster zu entnehmen.

Die so gewonnenen Muster sind zu vereinigen, sorgfältig zu mischen und in mindestens 4 gleiche Teile zu teilen. Jeder dieser Teile muß mindestens 200 g schwer sein.

Die Proben für die Trockensubstanzbestimmung sind in luftdicht schließenden, absolut trockenen und reinen Gefäßen (Gläser oder Blechbüchsen) luftdicht zu verschließen und der Verschuß ist mit Siegellack, Gummiring, Wachs oder dergleichen abzudichten; eingeklippte Glasstopfen sind einzusetzen.

Die zur Keimfähigkeitsprüfung bestimmten Proben sind dagegen in festen Leinwandbeuteln oder Doppelbütten zu verpacken; luftdichter Einschuß dieser Proben ist unzulässig. Alle Proben sind auf der Verpackung so zu kennzeichnen, daß ihr Ursprung jederzeit festzustellen ist.

Für die Probenahme ist ein einwandsfreier Zeuge zuzuziehen, der die verschlossenen Proben mit seinem Siegel zu versiegeln oder zu plombieren hat. Eine Probenahmebescheinigung des Zeugen, aus der zu ersehen ist, daß die Proben ordnungsgemäß in seiner Gegenwart genommen und von ihm versiegelt wurden, ist der einzusendenden Probe beizufügen. Die anderen Proben sind in einem ungeheizten, trockenen Raume zu etwaigen weiteren Untersuchungen aufzubewahren.

Der Verkäufer hat das Recht, für die von ihm zu veranlassenden Untersuchungen Muster beim Käufer auf seine Kosten in gleicher Weise zu entnehmen. Haben beide Parteien Muster genommen, so sind für eine etwaige Schiedsanalyse von beiden die Gegenmuster einzusenden. Das Mittel der Untersuchungsergebnisse beider Proben gilt als Schiedsanalyse.

Formel für die Vergütungsberechnung bei der Lieferung nicht normengemäßen aber noch lieferbaren Futterrunkelsamens.

In die Formel dürfen für Trockensubstanz und Reinheit nur die Werte eingesetzt werden, welche innerhalb des Normen-Spielraumes liegen.

Ausgleich von Unterwerten durch gelieferte Überwerte ist nur innerhalb der Keimwerte zulässig (s. Normen § 4 Abj. 3).

Außer den in den Normen festgesetzten Lieferungs-Spielräumen sind keinerlei Latitüden zulässig. Ist gemäß § 2 oder § 3 der Kaufpreis zu mindern, so geschieht dies nach der Formel:

$$\frac{\text{Vereinbarter Kaufpreis} \times \text{gelieferter Wert.}}{\text{garantierter Wert}}$$

Ist gemäß § 2 und § 3 der Kaufpreis zu mindern, so geschieht dies nach der Formel:

$$\frac{\text{Vereinbarter Kaufpreis} \times \text{gelieferte Trockensubstanz}}{85} \times \frac{\text{gelieferte Reinheit}}{96}$$

Ist gemäß § 4 der Kaufpreis zu mindern, so geschieht dies nach der Formel:

$$\frac{\text{Vereinbarter Kaufpreis} \times \frac{\text{gelieferte Keime in 1 g nach 14 Tagen}}{60} \times \frac{\text{gelieferte keimende Knäule nach 14 Tagen}}{75 \text{ (oder 70)}}}{2}$$

In letztere Formel müssen die Zahlen für die beiden Keimfähigkeitswerte, für keimende Knäule und Keime, in jedem Falle eingesetzt werden, also auch dann, wenn der eine Keimfähigkeitsfaktor die Normen erfüllt bzw. überschreitet.

Ist gemäß § 2 und § 3 und § 4 der Kaufpreis zu mindern, so wird der hinsichtlich Reinheit und Trockensubstanz berichtigte Kaufpreis in die Formel für die Preisminderung hinsichtlich der Keimfähigkeit eingesetzt.

Diese Futterrunkelnormen schließen sich in der Fassung tunlichst den Zuderrüben-Samennormen an.

Auch hier sind in der Einleitung die Korporationen genannt, die an der Aufstellung der Normen beteiligt waren.

Die Bestimmungen der §§ 1 und 2 stimmen mit den gleichen §§ der Zuderrüben-Normen überein; nur das ausdrückliche Sortierverbot ist hier in § 1 nicht eingesetzt, weil es allseitig als zwecklos erkannt wurde.

§ 3 setzt die Reinheit auch auf 96 % fest; da auch hier die durch ein 2 mm Schlitze fallenden Knäule als Verunreinigung gelten, sind Bedenken gegen die Verminderung der Reinheitszahlen nicht zu erheben. Die Grenze für die Lieferungs-fähigkeit ist auf 94 % vereinbart, nicht auf 94,5 % wie bei den Zuderrübensamen. So wünschenswert es gewesen wäre, für Futter- und Zuderrübensamen die gleichen Reinheitszahlen zu haben, es konnte die Heraussetzung der Mindestzahl für die Futterrunkelsamen auf 94,5 % nicht erreicht werden. Praktische Bedeutung erheblicherer Art lege ich dieser Abweichung nicht bei.

Die Bestimmungen des § 4 legen die zu verlangende Keimfähigkeit derart fest, daß in 14 Tagen von 1 kg Knäulen normgemäß 60 000 Keime geliefert werden müssen, der Samen aber beim Austreiben von 50 000 Keimen noch lieferbar ist. Die alten Magdeburger Normen verlangten nur 50 000 Keime, die später aufgestellten, nicht allgemein anerkannten Bedingungen auch 60 000 Keime.

Die Zahl der gekeimten Knäule ist

für großknäulige Saat auf 75 (bzw. 70)
für feinknäulige Saat auf 70 (bzw. 65)

festgesetzt und die Grenze zwischen groß- und kleinknäulig bei 45 Knäulen pro 1 g gezogen.

Der Wunsch, wie bei den Zuckerrübennormen eine Dreiteilung nach der Knäulgröße einzuführen, scheiterte an dem Widerstreben der meisten Züchter, die mit Recht auf das Fehlen sicherer Unterlagen für die Beurteilung der Wirkung einer solchen weitergehenden Differenzierung hinweisen konnten.

Beachtenswert ist, daß nach den Bestimmungen des letzten Absatzes dieses § bei der Minderwertberechnung nicht normgemäßen, aber lieferungsfähigen Futterrübensamens die Aufrechnung eines Mehr des einen Keimwerts gegen ein Weniger des andern zugestanden wird; es ist das ein zu billigendes Zugeständnis, das bei der getroffenen Begrenzung zu Härten für den Käufer nicht führen kann.

Die §§ 5, 6 und 7 bedürfen keiner besonderen Erläuterungen; nur darauf ist hinzuweisen, daß in § 7 hier die Station, die die Schiedsanalyse ausführen soll, ev. durch den Vorsitzenden des Deutschen Landwirtschaftsrats bestimmt werden soll und nicht durch das Los, wie in den Zuckerrübensamennormen vorgesehen ist und zwar, weil infolge der andersartigen Gestaltung des Handels mit Futterrübensamen die Beteiligung des Verkäufers oder seines Vertreters an dem Akt des Losens der Regel nach nicht möglich sein wird.

In § 8 wird dem Käufer, der Wert auf die Farbe innerhalb der Sorte legt, deren Feststellung beim Keimversuch zur Pflicht gemacht, um Differenzen tunlichst bald klären zu können. Selbstverständlich ist das nur möglich, soweit die Farbenfeststellung beim Keimversuch sicher gelingen kann, was bei Übergangsfarben meist nicht der Fall sein wird. Dann kann auch die Farbereinheit der Sorte nur durch den Versuchsanbau ermittelt werden.

Die Probenahmebestimmungen im Anhang nehmen natürlich Rücksicht darauf, daß der Regel nach der Empfänger selbst ohne vereidigten Probenehmer Muster zieht. Die gegebene Anweisung ist knapp, läßt aber m. A. n. an Klarheit nichts zu wünschen.

Die Formel für die Vergütungsrechnung entspricht den Bestimmungen der Normen und ihre Anfügung im Anhang erleichtert auch dem weniger Bewanderten die Ausführung der Berechnung.

Die in den Entwürfen in den skizzierten Fassungen vorliegenden Normen sind von den Vertretern aller an den Beratungen beteiligten Korporationen gebilligt worden, sodaß die berechtigte Hoffnung besteht, daß diese Korporationen sämtlich ihre Zustimmung geben, nachdem der Deutsche Landwirtschaftsrat die Normen in seiner Plenarsitzung am 12. Februar d. J. angenommen hat. Die allgemeine Zustimmung steht zu erwarten, trotzdem gewiß gegen diese oder jene Bestimmung Bedenken geltend gemacht werden können. Ich teile die Überzeugung der Mitglieder der Kommission und des Ausschusses für Handelsgebräuche, daß die Normenentwürfe für alle Beteiligten annehmbar sind, zumal ja stets besondere Abmachungen möglich bleiben und alle Parteien sich ausdrücklich das auch so nicht anzuzweifeln Recht gewahrt haben, Änderungen zu beantragen, sobald sich in der Praxis Härten zeigen sollten.

Die Düngewirkung des Phonoliths.

Von Dr. R. Neumann, Hohenheim.

Mit 2 Abbildungen.

Deutschland besitzt in seinen Kalisalzlagern einen Schatz von größter Bedeutung. Diese Tatsache ist für uns um so wertvoller, als wir in Bezug auf die Rohprodukte für die anderen Düngemittel zum größten Teile auf das Ausland angewiesen sind, z. B. Chilisalpeter, Rohphosphate usw. Da andere Länder der Erde kein nennenswertes Lager von abbauwürdigen Kalisalzen haben, wir also auf diesem Gebiete geradezu ein Monopol besitzen, so sind wir in der glücklichen Lage, etwaigen Übervorteilungsgehrn anderer Länder gegenüber in unserem Kalibesitz eine scharfe Waffe entgegenhalten zu können.

Diese unsere Kalidüngesalze sind nicht nur verhältnismäßig billig, sondern sie haben sich mit einigen Ausnahmen überall dort, wo sie richtig angewendet werden, auch auf das beste bewährt. Um so mehr muß es Wunder nehmen, daß seit einer Reihe von Jahren für ein kalihaltiges Gesteinsmehl Reklame gemacht wird, dessen Düngewirkung von vornherein als sehr gering zu veranschlagen ist: Es ist dies der sogenannte Phonolith. „Als Phonolith bezeichnet man eine Gruppe jüngerer Eruptivgesteine, die als wesentliche Bestandteile Sanidin und Nephelin oder Leuzit, oder auch die letzteren beiden Mineralien beide enthalten“¹⁾. Von diesen Gemengteilen ist nur ein Teil, nämlich Nephelin und Leuzit in den gewöhnlichen Mineralsäuren löslich, während Sanidin nur durch Flußsäure in Lösung gebracht werden kann. Daraus ergibt sich von vornherein, daß nur ein Teil des im Phonolith enthaltenen Kalis in absehbarer Zeit durch Verwitterung den Pflanzenwurzeln zugänglich gemacht werden wird. Für die Wertberechnung wird also vom rein theoretischen Standpunkte aus nur der in Mineralsäuren lösliche Teil in Anschlag zu bringen sein. Die Frage war jedoch nicht durch theoretische Erwägungen zu beantworten, hier mußten ausgedehnte Düngungsversuche die Entscheidung herbeiführen.

Der erste, der sich der Phonolithfrage widmete, war der verstorbene Prof. Wein-Weihenstephan, der im Auftrage der „Westdeutschen Eisenbahngesellschaft Köln, Abteilung Steinbrüche zu Brohl“ vier Jahre hindurch mit den verschiedensten Pflanzen eine große Anzahl von Versuchen ausführte. Der von dieser Gesellschaft in den Handel gebrachte Phonolith trug den Namen „Kalisilikat“, wodurch anscheinend zum Ausdruck gebracht werden sollte, daß das Kali nicht an Chlor oder Schwefelsäure, sondern an Kieselsäure gebunden sei. Die Weinschen Versuche²⁾ ergaben fast durchweg eine überraschend günstige Wirkung für den Phonolith im Verhältnis zu den gewöhnlichen Kalidüngesalzen. Da diese Ergebnisse allen bisherigen Anschauungen über die Wirksamkeit von Pflanzennährstoffen direkt widersprachen, so mußten sie natürlich gewaltiges Aufsehen erregen und zu eingehender Nachprüfung Anlaß geben. Ein großer Teil der deutschen Agrikulturchemie widmete jahrelang dieser Frage Aufmerksamkeit und Arbeit, doch gelang es fast nirgends, auch nur annähernd die Weinschen Re-

¹⁾ Neubauer, Deutsche landw. Presse 1909, 36, 885.

²⁾ Das Kalisilikat (Phonolithmehl) als Kalidüngemittel. (Verlag. von Dr. F. P. Datterer & Co., Freising, 1909.)

sultate wieder zu erhalten. Von den vielen Veröffentlichungen, die in den Jahren 1909—1912 über die Düngewirkung des Phonolithes erschienen sind, sei nur auf diejenigen von B. Wagner, Hiltner, Popp, Tacke, Honkamp, Neubauer, Krüger, Remh, Schneidewind, von Feiligen und Pfeiffer verwiesen. Überall wurde festgestellt, daß dem Phonolith eine gewisse Wirkung nicht abzusprechen sei, daß sie jedoch mit den gewöhnlichen Kalidüngesalzen keineswegs verglichen werden könne, da nur höchstens der in heißer Salzsäure lösliche Teil des Kalis durch die Pflanzenwurzeln zur Aufnahme kommen könne.

Damit glaubte man die Phonolithfrage als erledigt betrachten zu können; denn eine Verwendung des Phonolithmehles war bei seinem hohen Preise und der geringen Wirksamkeit ausgeschlossen. Zwei Umstände waren es jedoch, die im Jahre 1912 in erneutem und verstärktem Maße die Landwirtschaft beunruhigten. Einmal tauchte als ein angeblich neuer und viel wertvollerer der „Vulkan-Phonolith“ auf; sodann aber machten sich die Phonolith-Interessenten eine kurze Mitteilung von Hiltner zunutze, nach welcher der Phonolith unter gewissen Umständen in der Lage sei, den Stickstoff der Luft zu binden und so für die Pflanze aufnehmbar zu machen.

Was zunächst den ersten Punkt anbetrifft, so wurde von der Gewerkschaft „Graf Gleichen“, die den „Vulkan-Phonolith“ in den Handel bringt, behauptet, ihr Produkt sei gar nicht mit den anderen Phonolithen, insbesondere dem „Kalifilikat“ zu vergleichen, da es eine ganz andere Zusammensetzung habe; es bestehe in der Hauptsache aus Leuzit, und infolgedessen sei das darin enthaltene Kali viel leichter der Verwitterung und damit der Aufnahme durch die Pflanzenwurzeln ausgesetzt. Anfänglich legte man diesem neuen Produkt keine große Bedeutung bei. Als jedoch die Reklame in geradezu ungeheuerlichem Maße einsetzte, und sich mancher Landwirt durch die schönen Worte verleiten ließ, dieses neue „Düngemittel der Zukunft“ zu kaufen, sah sich die Agrikulturchemie schließlich doch gezwungen, ihre Aufmerksamkeit dem Phonolith von neuem zuzuwenden. Die chemische Untersuchung ergab zunächst, daß ein wesentlicher Unterschied in der Löslichkeit des Kalis im Vulkan-Phonolith gegenüber dem im Kalifilikat nicht festgestellt werden konnte. Auch in dem neuen Produkte ist nur etwa ein $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des Gesamtkalis in heißer Salzsäure löslich. Immerhin lagen einstweilen abgeschlossene Düngungsversuche nicht vor, und diesen Umstand benutzte die Gewerkschaft Graf Gleichen, um die Landwirtschaft mit Reklameartikeln zu überschwemmen und gleichzeitig die Agrikulturchemiker mit den schwersten Angriffen und Beleidigungen zu überschütten. Als besonders wertvoller Umstand wurde den Landwirten die oben berührte Mitteilung von Hiltner vor Augen geführt, nach der dem Phonolith eine stickstoffammelnde Wirkung zukomme; sodaß also der Landwirt im Vulkan-Phonolith gleichzeitig eine Kali- und Stickstoffdüngung seinem Boden zuführe. Daß Hiltner sich energisch dagegen verwahrte, daß seine Ergebnisse von der Gewerkschaft Graf Gleichen zu Reklamezwecken verwandt würden, hatte nicht den geringsten Erfolg. Auch die Tatsache, daß Hiltner seine Versuche gar nicht mit Vulkan-Phonolith ausgeführt hatte, war für die Produzenten völlig belanglos. Die stickstoffammelnde Wirkung wurde dem Vulkan-Phonolith nach wie vor nachgerühmt.

Bedauerlicherweise gelang es dem Vulkan-Phonolith auch in einem Teile von Württemberg Fuß zu fassen, hauptsächlich durch die geschickte Reklame des hiesigen

Generalvertreter. Die Folge davon war, daß sich die Versuchsstation Hohenheim veranlaßt sah, in verschiedenen Artikeln vor der Verwendung des Phonoliths zu warnen. Und um unseren Warnungen durch eigene Versuche größeren Nachdruck verleihen zu können, wurden im Herbst 1912 die einleitenden Schritte getan zur Anlegung mehrerer Feld- und Topfversuche. Hierbei wurden wir von der kgl. Württ. Zentralstelle für die Landwirtschaft durch Bewilligung eines Geldbeitrags unterstützt, und es ist mir eine angenehme Pflicht, dieser Behörde auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank auszusprechen.

Der Zweck unserer Versuche war ein doppelter: Zunächst sollte die Kaliumwirkung des Vulkan-Phonolithes geprüft werden, sodann aber sollte untersucht werden, ob eine praktisch verwertbare stickstoffammelnde Wirkung festzustellen sei. Wenn wir uns auch darüber klar waren, daß derartige Fragen nicht durch einige wenige Versuche in einem Jahre zur Entscheidung gebracht werden können, so glaubten wir doch, daß unsere Versuche, wenn sie an möglichst verschiedenen Stellen des Landes und mit möglichst verschiedenen Pflanzenarten zur Ausführung gelangten, einen wertvollen Beitrag und ein brauchbares Glied in der Kette der auch an anderen Stellen durchgeführten Versuche bilden würden.

Diesem unseren Plane entsprechend wurden an drei verschiedenen Stellen Württembergs mit drei verschiedenen Pflanzenarten und unter möglichst verschiedenen Bodenverhältnissen je ein Freilandversuch ausgeführt. Gleichzeitig wurden mit dem Boden, der diesen Feldstücken entstammte, Topfversuche angelegt, und schließlich wurde noch zur Verbollständigung die Stickstofffrage in einer Topfversuchsreihe geprüft.

Von Feldversuchen gelangten folgende zur Ausführung:

1. Auf der kgl. Gutswirtschaft zu Hohenheim mit Wintergerste;
2. bei dem Landwirt P. Geray in Wattenweiler, Oberamt Waldsee, mit Sommergerste;
3. bei dem Landwirt Fr. Ruth in Hütten, Oberamt Gaildorf, mit Futterrüben.

Abgesehen von der kgl. Gutswirtschaft, die natürlich für derartige Versuche besonders geeignet ist, wurden die genannten beiden Landwirte aus der Liste der uns von den Herren Landwirtschaftsinspektoren empfohlenen Besitzer ausgewählt, da es sich bei beiden um ausgesprochen kalibedürftigen Boden handeln sollte, da ferner die Grundstücke ihrer Lage nach — das eine in Oberschwaben, das andere in Unterschwaben — geeignet schienen, und da schließlich die Besitzer sich schon verschiedentlich an Düngungsversuchen beteiligt hatten, also in der Hauptsache mit den Dingen, auf die es bei solchen Versuchen ankommt, vertraut waren.

Von den drei Feldversuchen konnten leider nur zwei zu Ende geführt werden, da der Versuch mit Wintergerste in Hohenheim durch einen furchtbaren Hagelschlag am 31. Mai 1913 fast vollständig vernichtet wurde.

Feldversuch bei P. Geray in Wattenweiler, Oberamt Waldsee, mit Sommergerste.

Das Feld, eine fast völlig horizontale ebene Fläche, hatte als Vorfrucht im Jahre 1912 Kartoffeln und im Jahre 1911 Hafer getragen. Im Jahre 1912 hatte es die orts-

übliche Stallmistdüngung und im Jahre vorher pro Hektar 150 kg Thomasmehl, 150 kg Rainit und 75 kg Schwefelsaures Ammoniak erhalten. Es handelte sich also um ein Stück, das keineswegs als überdüngt zu bezeichnen ist; wie man überhaupt vielfach beobachten muß, daß bei den meisten württembergischen Landwirten eine starke Düngung immer noch nicht zur Anwendung gelangt. Für unseren Zweck war jedoch die geringe Düngung der früheren Jahre äußerst erwünscht, da auf diese Weise eine beträchtliche Wirkung der Kunstdüngung zu erwarten war.

Nach der Kartoffelernte im Herbst 1912 war das Feld geeggt, mit dem Kultivator behandelt, wieder geeggt und gepflügt worden. Im Frühjahr 1913 war wieder geeggt, mit dem Kultivator behandelt und nochmals geeggt worden. Die Bestellung erfolgte etwas spät, da der Besitzer das Auftreten des weißen Hederichs befürchtete. Aus diesem Grunde wurde mit der Bestellung gewartet, bis die jungen Hederichspflänzchen aus dem Boden gekommen waren, die dann mit der Egge unschädlich gemacht werden konnten. Der Erfolg dieser Maßnahme war tatsächlich ein ausgezeichnetener. Denn als wir am 21. April zum Ausmessen des Feldes und Ausstreuen des Kunstdüngers nach Wattenweiler kamen, war das ganze Feld mit kleinen Hederichspflänzchen bedeckt, die durch das nochmalige Eggen soweit vernichtet wurden, daß im Laufe des Sommers das Feld als fast vollständig hederichsfrei bezeichnet werden konnte.

Der Plan, der unserem Versuche zugrunde lag, war folgender: Einmal sollte durch Zulage von Rainit einerseits und Phospholith andererseits zu einer Grunddüngung von Thomasmehl und Chilisalpeter die Kaliwirkung des Phospholithes mit derjenigen des Rainites verglichen werden; sodann aber sollte eine etwaige stickstoffammelnde Wirkung des Phospholiths durch Vergleich von „Ungedüngt“ mit „nur Phospholith“ untersucht werden. Daraus ergab sich folgende Versuchsanordnung:

1. Ungedüngt,
2. 6,712 kg Phospholith (entsprechend 0,49 kg K_2O),
3. 8 kg Thomasmehl,
2 kg Chilisalpeter,
4. 8 kg Thomasmehl,
2 kg Chilisalpeter,
6,712 kg Phospholith (entsprechend 0,49 kg K_2O),
5. 8 kg Thomasmehl,
2 kg Chilisalpeter,
13,424 kg Phospholith (entsprechend 0,98 kg K_2O),
6. 8 kg Thomasmehl,
2 kg Chilisalpeter,
3,245 kg Rainit (entsprechend 0,49 kg K_2O)
7. 8 kg Thomasmehl,
2 kg Chilisalpeter,
6,490 kg Rainit (entsprechend 0,98 kg K_2O).

Jede Parzelle gelangte dreimal zur Ausführung; die Größe der Einzelparzelle betrug je 1 a.

Die Zusammensetzung der angewandten Kunstdüngemittel war folgende:

Vulkan-Phonolith:

7,3 % Gesamt-Kali (löslich in Flußsäure)

5,0 % Kali (löslich in heißer konz. Salzsäure),

0,4 % Kali (löslich in heißem Wasser).

Der Sicherheit wegen wurde auch noch untersucht, ob etwa noch andere Pflanzennährstoffe darin enthalten waren; Stickstoff und Phosphorsäure waren nur in unwägbaren Spuren nachzuweisen.

Kainit: 15,1 % K_2O .Thomasmehl: 16,3 % zitrl.-lösl. P_2O_5 .

Chilisaipeter: 15,3 % N.

Der Boden des Feldstückes enthielt folgende Pflanzennährstoffe:

0,22 % P_2O_5

0,07 % N

0,04 % K_2O 0,62 % $CaCO_3$.

Am 21. April 1913, wie oben schon angegeben, wurde der Kunstdünger in der folgenden Weise ausgestreut: Am Vormittag wurde Thomasmehl und Kainit gegeben, die während der Mittagsstunden untergeeggt wurden; dann erfolgte die Saat in Drillreihen von 17,5 cm Abstand. Am Nachmittag wurde der Phonolith gegeben. Das Ausstreuen des Chilisaipeters erfolgte am 27. Mai und 4. Juni in Gaben von je 1 kg pro Parzelle.

Die Ernte wurde am 26. und 27. August bei prächtigstem Wetter vorgenommen. Die Methode, die hier zur Anwendung kam, war die bekannte, von Wagner angegebene, bei der der Gesamtertrag (Körner und Stroh) sofort nach dem Mähen gewogen wird; sodann wird zur weiteren Untersuchung im Laboratorium von jedem Teilstück eine Probe im Gewichte von 5—10 kg genommen, die auf dem schnellsten Wege nach der Versuchsstation geschafft wird. Dort werden die Säcke, die die Proben enthalten, an geschütztem luftigen Orte aufgehängt, und nach dem Lufttrocknenwerden weiter verarbeitet. Als praktisch erwies sich hierbei, den Drusch in den Säcken selbst vorzunehmen, da auf diese Weise jeder Verlust völlig ausgeschlossen war. Schließlich wurde sowohl in den Körnern wie auch im Stroh die Trockensubstanz und der Gehalt an salzäurelöslichem Kali¹⁾ bestimmt.

Roherträge (Körner und Stroh) (im Mittel)

unge düngt	nur Phonolith	N + P_2O_5	N + P_2O_5 + $\frac{1}{2}$ Phonolith	N + P_2O_5 + 1 Phonolith	N + P_2O_5 + $\frac{1}{2}$ Kainit	N + P_2O_5 + 1 Kainit
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
108,0	100,1	143,7	145,9	143,6	157,2	161,5

¹⁾ Diese Untersuchungen wurden durch Fräulein G. Schäfer ausgeführt.

Die lufttrockenen Erträge berechneten sich aus den Proben zu: (im Mittel)

unge düngt	nur Phospholith	N + P ₂ O ₅	N + P ₂ O ₅ + 1/2 Phospholith	N + P ₂ O ₅ + 1 Phospholith	N + P ₂ O ₅ + 1/2 Kainit	N + P ₂ O ₅ + 1 Kainit
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
47,0	45,2	68,4	67,3	71,5	73,8	77,6

Nachdem sodann die Trockensubstanzen bestimmt worden waren, wurden die Erträge an Körnern und Stroh auf einen Durchschnittswassergehalt von 14 % umgerechnet. Die Ergebnisse waren folgende:

Erträge an lufttrockener Substanz (erhalten durch Multiplikation der Trockensubstanzen mit 1,1628 = 14 % Wasser) (im Mittel)

	unge düngt	nur Phospholith	N + P ₂ O ₅	N + P ₂ O ₅ + 1/2 Phospholith	N + P ₂ O ₅ + 1 Phospholith	N + P ₂ O ₅ + 1/2 Kainit	N + P ₂ O ₅ + 1 Kainit
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Körner	18,6	18,0	25,2	23,3	25,0	27,9	28,5
Stroh	29,7	28,2	45,5	45,4	48,4	47,2	51,0

Hieraus ergibt sich folgendes: Durch die alleinige Phospholithdüngung war als Mittel von drei Parzellen der Ertrag in Doppelzentnern pro Hektar herabgedrückt worden: bei den Körnern von 18,6 auf 18,0, beim Stroh von 29,7 auf 28,2; irgend eine stickstoffammelnde Wirkung im günstigen Sinne war also nicht festzustellen.

Für diejenigen Parzellen, bei denen die Kaliumwirkung von Phospholith und Kainit mit einander verglichen werden sollte, sind die entsprechenden Mehr- oder Mindererträge gegenüber der Grunddüngung in folgender Tabelle zusammengestellt:

Mehr- bzw. Mindererträge der Parzellen: N + P₂O₅ + Phospholith
bzw. Kainit gegenüber N + P₂O₅ (im Mittel):

	Kleine Gabe		Große Gabe	
	Körner	Stroh	Körner	Stroh
	kg	kg	kg	kg
Phospholith	— 1,9	— 0,2	— 0,2	+ 3,2
Kainit	+ 2,7	+ 2,0	+ 3,3	+ 5,8

Auch hier war sowohl bei der kleineren wie auch bei der größeren Gabe durch Phospholith der Ertrag an Körnern herabgedrückt worden, während der Kainit die recht beträchtlichen Steigerungen von 2,7 bzw. 3,3 Doppelzentnern pro Hektar hervorbracht hatte. Beim Stroh sind die Erträge sowohl beim Phospholith wie auch beim Kainit gesteigert worden, doch überwiegt die Steigerung beim Kainit bedeutend.

Gehalt an salzsäurelöslichem Kali in Körnern und Stroh.

	Körner	Stroh	zusammen	Mehraufnahme	
	g	g	g	g	%
Ungedüngt	100,8	474,3	575,1	—	—
Nur Phonolith	113,2	476,3	589,5	14,4	—
N + P ₂ O ₅	206,2	640,2	846,4	—	—
N + P ₂ O ₅ + ½ Phonolith	118,6	760,5	879,1	32,7	15,6
N + P ₂ O ₅ + 1 Phonolith	157,0	892,4	1049,4	203,0	78,6
N + P ₂ O ₅ + ½ Rainit . .	151,2	905,4	1056,6	210,2	100,0
N + P ₂ O ₅ + 1 Rainit . .	193,6	911,0	1104,6	258,2	100,0

Faßt man die Gesamtergebnisse dieses Feldversuches zusammen, so ergibt sich folgendes:

1. Eine stickstoffammelnde Wirkung des Vulkan-Phonolithes ist nicht festzustellen gewesen.
2. Als Zulage zu einer Grunddüngung von Thomasmehl und Chilisalpeter hat der Vulkan-Phonolith bei den Körnern eine schwache Ertragsverminderung, beim Stroh eine Ertragssteigerung hervorgerufen.
3. Der Rainit hat sowohl bei den Körnern wie auch beim Stroh eine recht beträchtliche Ertragssteigerung herbeigeführt.
4. Die Aufnahme von Kali durch die Pflanzen ist sowohl bei den mit Phonolith wie mit Rainit gedüngten Parzellen gesteigert worden; doch sind die Mehrerträge beim Rainit z. T. sehr beträchtlich höhere als beim Phonolith.

Bei den mit dem Boden dieses Feldes ausgeführten Topfversuchen wurde nur die Kaliumwirkung geprüft, da die Größe der Bodenprobe für die Stickstofffrage nicht ausreichte. Die Töpfe wurden in der üblichen Weise vorbereitet, wobei der Phonolith als Kopfdünger gegeben wurde; als Versuchspflanze diente Senf. Es wurden zwei Ernten vorgenommen, die jedoch weder für den Rainit noch für den Phonolith eine deutliche Kaliumwirkung erkennen ließen. Die Mehrerträge waren in allen Fällen so außerordentlich gering, daß sie innerhalb der Fehlergrenze fielen. Es erübrigt sich also, die Zahlen anzuführen, nur kann bemerkt werden, daß ein Herabdrücken der Erntezahlen beim Phonolith bei diesen Versuchen nicht beobachtet wurde.

Feldversuch bei Fr. Ruth in Hütten, Oberamt Gaildorf, mit Futterrüben.

Das Ackerstück, welches zu diesem Versuche benutzt wurde, war eine ebene, fast horizontale Fläche. Es hatte als Vorfrucht im Jahre 1912 Roggen mit Dinkel gemischt und im Jahre 1911 Klee getragen. Außerdem war das Stück im Hochsommer 1912 mit Senf besät worden, der aber sehr schlecht aufging und eine nennenswerte Ernte nicht brachte. Im November wurde das wenige, was gewachsen war, untergeackert, doch kann in Anbetracht der geringen Menge von einer eigentlichen Gründüngung nicht gesprochen werden. Als Düngung war im Frühjahr 1912 außer Stallmist 1,5 dz Schwefelsaures Ammoniak pro Hektar gegeben worden. Im Jahre 1911

hatte der Alee pro Hektar 6 dz Thomasmehl, 6 dz Kainit und 12 dz kohlensauren Kalk erhalten. Die ganze Gegend war erst vor einer Reihe von Jahren in Ackerland umgewandelt worden, und der Boden war nach Angaben des Besitzers gegen jede Art von Dünger sehr dankbar. Unser Versuch konnte dies bestätigen.

Nachdem Anfang Februar der Boden gepflügt worden war, wurde am 25. Februar das Versuchsstück ausgemessen und der Kunstdünger mit Ausnahme des Salpeters ausgestreut. Beim Ausmessen ergab sich, daß das Stück für 21 Parzellen von je 1 a Größe nicht ausreichte; da die Parzellen nicht kleiner genommen werden sollten, mußte von der Prüfung der stickstoffammelnden Wirkung des Phonolithes Abstand genommen werden. Im übrigen war der Versuchsplan der gleiche wie in Wattenweiler. In je drei Parzellen von je 1 a Größe sollte die Wirkung des Phonolithes geprüft werden, doch wurde hier als Vergleichs-Kalibdünger an Stelle von Kainit 40 %iges Kalisalz gewählt. Die Mengen der verschiedenen Kunstdünger waren ebenfalls die gleichen, nur wurde die Stickstoffgabe in Anbetracht der Fruchtart erheblich erhöht. Die Versuchsanordnung war demnach folgende:

1. Ungeädngt (diese Parzelle war zwar für den Versuch nicht unbedingt nötig, sie wurde jedoch mit dazu genommen, um ein Bild von der Bedürftigkeit des Bodens zu erhalten),
2. 8 kg Thomasmehl,
4,5 kg Chilisalpeter,
3. 8 kg Thomasmehl,
4,5 kg Chilisalpeter,
7,379 kg Vulkan-Phonolith (entspr. 0,5 kg K_2O),
4. 8 kg Thomasmehl,
4,5 kg Chilisalpeter,
14,758 kg Vulkan-Phonolith (entspr. 1,0 kg K_2O),
5. 8 kg Thomasmehl,
4,5 kg Chilisalpeter,
1,2 kg 40 %iges Kalisalz (entspr. 0,5 kg K_2O),
6. 8 kg Thomasmehl,
4,5 kg Chilisalpeter,
2,4 kg 40 %iges Kalisalz (entspr. 1,0 kg K_2O).

Die Zusammenfetzung der angewandten Kunstdünger war folgende:

Vulkan-Phonolith:

- 6,7 % Gesamt-Kali (löslich in Flußsäure),
- 4,0 % Kali (löslich in heißer konz. Salzsäure),
- 0,3 % Kali (löslich in heißem Wasser).

Auch diese Probe erwies sich frei von nennenswerten Mengen von Stickstoff und Phosphorsäure.

40 %iges Kalisalz: 41,5 % K_2O .

Thomasmehl: 16,8 % zitr.-lösli. P_2O_5 .

Chilisalpeter: die beiden ersten Gaben 15,3 %, die letzte Gabe 15,6 % N.

Der Boden des Feldstückes enthielt folgende Pflanzennährstoffe:

0,03 % P_2O_5 ,
 0,04 % N,
 0,07 % K_2O ,
 0,16 % $CaCO_3$.

Nachdem der Kunstdünger am 25. Februar, wie schon angegeben, ausgestreut worden war, blieb er, also auch der Phonolith, entsprechend den Angaben der Gewerkschaft Graf-Gleichen längere Zeit und zwar bis zum 8. April auf der rauhen Furche liegen. Erst an diesem Tage wurde das Feld geeggt; am 16. April erfolgte die zweite Egge und am 26. April wurden die Rübenjamen gesetzt. Dies wurde in der Weise gemacht, daß in bestimmten Abständen immer je 5 Samen mit der Hand in die Erde gelegt wurden. Hierdurch wurde erreicht, daß mit großer Wahrscheinlichkeit wenigstens je 1 Korn aufging; etwaige doch auftretende Fehlstellen konnten mit den überzähligen Pflanzen besetzt werden. Auf diese Weise gelang es, Fehlstellen fast vollständig zu vermeiden. Der Chilisalpeter wurde in drei Gaben von je 1,5 kg am 9. Mai, 7. Juni und 28. Juli als Kopfdünger ausgestreut. Die Ernte erfolgte am 22. und 23. Oktober¹⁾. Auch hier richteten wir uns nach den von Wagner angegebenen Vorschriften. Die Roherträge, frische Substanz an Rüben und Blättern, sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	unge düngt	$P_2O_5 + N$	$P_2O_5 + N$ + $\frac{1}{2}$ Pho- nolith	$P_2O_5 + N$ + 1 Pho- nolith	$P_2O_5 + N$ + $\frac{1}{2}$ Kali- salz	$P_2O_5 + N$ + 1 Kali- salz
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Rüben	288,7	382,7	391,9	414,4	432,3	464,0
Blätter	116,4	174,3	169,8	183,5	173,4	174,6
Zusammen . . .	405,1	557,0	561,7	597,9	605,7	638,6

Berechnet man aus diesen Zahlen die Mehrerträge, die durch die beiden Kalidünger gegenüber den kalisfreien Parzellen erzielt worden sind, so ergibt sich folgendes Bild:

	Kleine Gabe			Große Gabe			Kleine Gabe			Große Gabe		
	Rüben	Blätter	Gesamt	Rüben	Blätter	Gesamt	Rüben	Blätter	Gesamt	Rüben	Blätter	Gesamt
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	%	%	%	%	%	%
Kalisalz	+ 49,6	— 0,9	+ 48,7	+ 81,3	+ 0,3	+ 81,6	100	—	100	100	—	100
Phonolith	+ 9,2	— 4,5	+ 4,7	+ 31,7	+ 9,2	+ 40,9	18,5	—	9,7	39,0	—	50,1

Abgesehen von den Blättern, denen man aber eine große Bedeutung nicht beizumessen kann, ist eine gewisse günstige Wirkung durch den Phonolith festzustellen. Allerdings erreicht die Ertragssteigerung bei weitem nicht diejenige der Kalisalzparzellen.

¹⁾ Die Erntearbeiten wurden durch Herrn Dr. M. Plaut überwacht.

Wesentlich anders gestalten sich jedoch die Dinge, wenn man die Trockensubstanzen in Rechnung stellt. Wir finden sie in der folgenden Tabelle:

	ungedüngt	$P_2O_5 + N$	$P_2O_5 + N$ + $\frac{1}{2}$ Pho- nolith	$P_2O_5 + N$ + 1 Pho- nolith	$P_2O_5 + N$ + $\frac{1}{2}$ Kali- salz	$P_2O_5 + N$ + 1 Kali- salz
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Rüben	44,5	72,3	64,3	70,8	77,7	78,0
Blätter	14,5	20,9	18,6	21,8	22,3	19,5
Zusammen	59,0	93,2	82,9	92,6	100,2	97,5

Hieraus berechnen sich folgende Mehrerträge, die durch die beiden Kalidünger gegenüber den kalifreien Parzellen erzielt worden sind:

	Kleine Gabe			Große Gabe		
	Rüben	Blätter	Gesamt	Rüben	Blätter	Gesamt
	kg	kg	kg	kg	kg	kg
Kalisalz	+ 5,6	+ 1,4	+ 7,0	+ 5,7	— 1,4	+ 4,3
Phonolith	— 8,0	— 2,3	— 10,3	— 1,5	+ 0,9	— 0,6

Aus diesem Versuch lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1. Die Roherträge sind sowohl durch Phonolith wie durch Kalisalz gesteigert worden, doch überwiegt die durch Kalisalz herbeigeführte Steigerung diejenige des Phonoliths beträchtlich.
2. Der Gehalt an Trockensubstanz ist durch Kalisalz pro Hektar um 7,0 bzw. 4,3 dz gesteigert, durch Phonolith um 10,3 bzw. 0,6 dz herabgedrückt worden.
3. Dieser Versuch bestätigt wieder einmal, daß den von praktischen Landwirten ausgeführten Düngungsversuchen ein großer Wert insofern nicht beizumessen ist, als sich bei diesen das Urteil auf die Feststellung des Rohgewichtes, wenn nicht gar auf den bloßen Augenschein beschränkt.

Die mit diesem Boden ausgeführten Topfversuche hatten ebenfalls kein eindeutiges Resultat. Auch hier wieder ließ sich weder bei den Kalisalztopfen noch bei denen, die mit Phonolith als Kopfdünger gedüngt worden waren, eine nennenswerte Ertragssteigerung erzielen; die Mehrerträge lagen stets innerhalb der Fehlergrenze.

Das Versagen der Topfversuche gegenüber der Beeinflussung der Erträge durch eine Kalidüngung deckt sich übrigens auch mit den Erfahrungen, die an der hiesigen Versuchsstation seit langen Jahren mit württembergischen Böden gemacht worden sind. Nur äußerst selten ist es uns gelungen, bei Böden, die uns aus dem Lande zur Prüfung auf ihre Nährstoffbedürftigkeit eingesandt worden sind, eine nennenswerte Kaliwirkung zu beobachten. Dagegen war die Stickstoff- und Phosphorsäurewirkung häufig eine recht beträchtliche. Dieser Beobachtung widersprach schon häufig die Erfahrung der Landwirte, die durch eine Kalidüngung tatsächlich eine Ertragssteigerung erzielt hatten; und unsere Feldversuche bestätigen auch die Ansicht der Praxis. Wenn man z. B. bedenkt, daß bei dem Gerstenversuch durch eine Düngung mit 3,2 dz Kainit pro Hektar ein Mehrertrag von 2,7 dz lufttrockenen Körnern erzielt worden ist,

so kann jeder Landwirt hiermit wohl zufrieden sein. — Vielleicht ist der Grund für das Versagen unserer Topfversuche darin zu suchen, daß aus verschiedenen Gründen als Versuchspflanze Senf benutzt werden muß.

Topfversuche zur Prüfung der stickstoffammelnden Wirkung des Vulkan-Phonoliths.

Über diesen Versuch ist schon kurz berichtet worden¹⁾.

Er wurde mit einem Boden ausgeführt, der einem der Versuchstation gehörenden Felde entnommen war, das schon seit einer Reihe von Jahren keinerlei Düngung erhalten hatte. Es war also mit großer Wahrscheinlichkeit damit zu rechnen, daß sich eine Stickstoffwirkung sehr deutlich bemerkbar machen müßte, und der Erfolg hat dieser Annahme recht gegeben.

„Die Ausführung der Untersuchungen geschah in der folgenden Weise:

Je drei Töpfe erhielten keine Düngung	
„ „ „ „	nur Phonolith
„ „ „ „	Phonolith + P_2O_5
„ „ „ „	Phonolith + N
„ „ „ „	P_2O_5 + N
„ „ „ „	P_2O_5 + N + Kalisalz.

Eine weitere Reihe mit Phonolith + N + P_2O_5 , die das Bild noch vervollständigt hätte, unterblieb, weil für diesmal hauptsächlich die Frage der Stickstoffsammlung geprüft werden sollte. Die angewandten Mengen waren pro Topf folgende:

Phonolith: 10,3 g entsprechend 0,75 g K_2O ,
 Calciumphosphat: 2,0 g entsprechend 1,04 g P_2O_5 ,
 Calciumnitrat: $2 \times 3,76$ g entsprechend $2 \times 0,5$ g N,
 40 %iges Kalisalz: 1,81 g entsprechend 0,75 g K_2O .

Das Calciumphosphat und das 40 %ige Kalisalz wurde kurz vor der Saat mit dem Boden vermischt, dagegen erfolgte die Gabe von Phonolith und Calciumnitrat als Kopfdüngung.

Es soll noch ausdrücklich bemerkt werden, daß der verwendete Phonolith stets der sog. Vulkan-Phonolith war.

Als Versuchspflanze diente Senf, der am 30. Mai in die vorbereiteten Töpfe gesät wurde. Am gleichen Tage erfolgte nach der Saat die Kopfdüngung mit Phonolith, während ein Teil des Stickstoffs am 5. Juni und der zweite Teil einige Tage später gegeben wurde. Die Pflanzen wurden am 8. Juli geschnitten.

Die Ergebnisse an frischer und lufttrockener Substanz waren folgende: (Die Zahlen bedeuten das Mittel von je drei Töpfen.)

¹⁾ Deutsche landw. Presse. 1913. Nr. 70.

	frische Subst.	lufttrockene Subst.
	g	g
Ungedüngt	30,7	5,7
Nur Phonolith	33,7	5,7
Phonolith + P_2O_5	45,3	8,3
Phonolith + N	62,7	9,0
P_2O_5 + N	149,3	23,5
P_2O_5 + N + Kalisalz	184,3	27,3

Ehe wir zur Besprechung dieser Ergebnisse übergehen, wollen wir noch die Zahlen betrachten, die beim zweiten Schnitt erhalten wurden. Dieser ist in noch erhöhterem Maße entscheidend, da von den Phonolith-Produzenten immer behauptet wird, daß sich die Wirkung erst bemerkbar mache, wenn der Phonolith während mehrerer Wochen an der Bodenoberfläche den Witterungseinflüssen ausgesetzt gewesen ist. Wäre diese Angabe tatsächlich richtig, so müßte sich die stickstoffammelnde Wirkung bei der zweiten Ernte besonders fühlbar machen, da ja während der ersten Wachstumsperiode vom 30. Mai bis zum 8. Juli der Phonolith sich auf den Töpfen befunden hat. Am Tage des ersten Schnittes wurden die alten Wurzeln aus dem Boden herausgezogen, wobei der Phonolith etwa handtief mit dem Boden vermischt wurde. Die Ausaat des Senfes erfolgte am selben Tage, also am 8. Juli. Am 18. und 30. Juli erhielten diejenigen Töpfe, die bei der ersten Vegetationsperiode Stickstoff bekommen hatten, wieder die gleiche Stickstoffmenge; sonst wurde eine Düngung nicht wieder gegeben. Die Ernte erfolgte am 23. August. Die Ergebnisse sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

	frische Subst.	lufttrockene Subst.
	g	g
Ungedüngt	13,3	1,5
Nur Phonolith	12,7	1,2
Phonolith + P_2O_5	18,3	2,0
Phonolith + N	31,7	4,3
P_2O_5 + N	190,3	22,2
P_2O_5 + N + Kalisalz	190,7	24,0

Betrachten wir nun die Mehrerträge der einzelnen Düngungsarten denjenigen von Ungedüngt gegenüber, so ergibt sich für die lufttrockenen Erntemengen folgendes Bild:

	I. Ernte.	II. Ernte.
	g	g
Ungedüngt	0,0	0,0
Nur Phonolith	0,0	— 0,3
Phonolith + P_2O_5	2,6	0,5
Phonolith + N	3,3	2,8
P_2O_5 + N	17,8	20,7
P_2O_5 + N + Kalisalz	21,6	22,5

Aus diesen Zahlen ergibt sich zunächst, daß Phonolith allein, auch wenn er in einer recht bedeutenden Menge gegeben wird, bei Topfversuchen eine beträchtliche Steige-

zung des Ernteertrages nicht herbeiführt. Von besonderer Wichtigkeit ist jedoch diejenige Topfreihe, bei der außer Phonolith noch Phosphorsäure gegeben wurde. Wenn auch bei beiden Ernten eine kleine Steigerung festzustellen ist, so ist diese ausschließlich der Phosphorsäure zuzuschreiben; von einer stickstoffammelnden Wirkung kann gar keine Rede sein. Der Mangel an Stickstoff machte sich in überaus charakteristischer Weise bemerkbar. Besonders interessant ist vor allem, daß bei der zweiten Vegetationsperiode, nachdem also der Phonolith etwa $5\frac{1}{2}$ Wochen an der Oberfläche der Töpfe den Witterungseinflüssen ausgesetzt gewesen war, die Ertragssteigerung bei der Reihe, die Phonolith + Phosphorsäure erhalten hatte, geringer war als bei der ersten Periode.

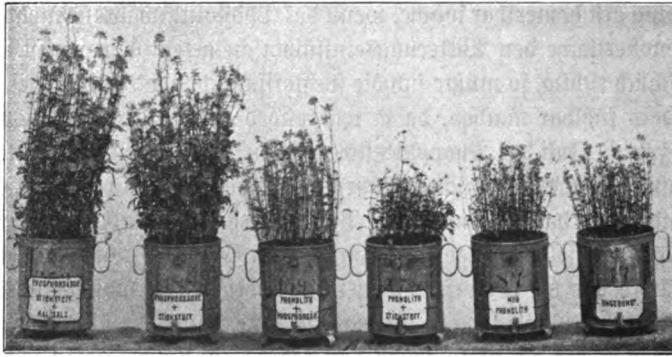


Abb. 1. I. Ernte.

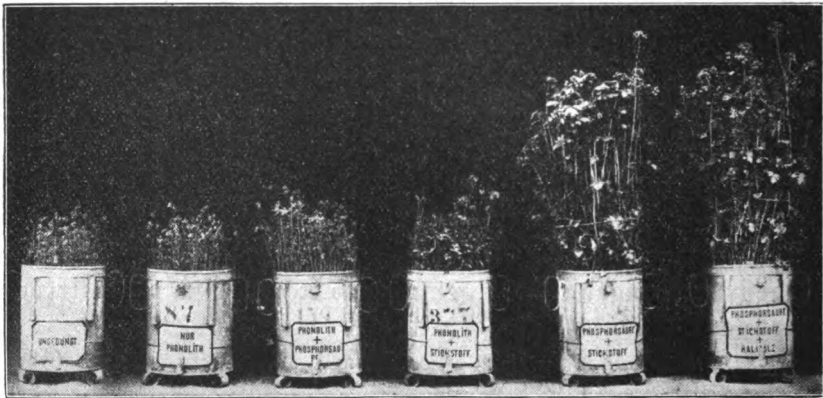


Abb. 2. II. Ernte.

Die Erträge sind auch aus den beiden nebenstehenden Abbildungen ersichtlich. Leider ist die Reihenfolge der Töpfe bei den beiden Aufnahmen umgekehrt, wodurch die Übersicht etwas leidet.

Fassen wir nun das Ergebnis unserer verschiedenen Untersuchungen noch einmal kurz zusammen, so kommen wir zu folgenden *Schlusfolgerungen*:

1. Weder durch den Feld- noch durch den Topfversuch hat sich die Behauptung der Gewerkschaft Graf Gleichen, der von ihr in den Handel gebrachte Vulkan-Phonolith besäße eine für die Praxis in Betracht kommende stickstoff-sammelnde Wirkung, bestätigen lassen.

2. Bei unserem Gerste-Feldversuch hat der Vulkan-Phonolith nur inbezug auf die Stroherträge eine steigernde Wirkung ausgeübt; jedoch ist die Steigerung durch die gleiche in Rainit gegebene Kalimenge erheblich höher gewesen.

3. Bei demselben Versuche wurde durch Rainit eine nicht unbeträchtliche Steigerung des Körnerertrages erzielt.

4. Bei dem Rübenversuch hat der Phonolith eine gewisse Ertragssteigerung hervorgerufen; diese Steigerung ist jedoch nur eine scheinbare. Denn nach Feststellung des Gehaltes an Rübentrockensubstanz ergibt sich auch hier, daß eine Ertragssteigerung durch den Phonolith nicht erzielt worden ist. Durch die gleichen Mengen Kali, die im Kalisalz gegeben worden waren, wurden die Erträge an Trockensubstanz recht bedeutend erhöht.

5. Nach alledem haben wir durch unsere Versuche nicht feststellen können, daß der Vulkan-Phonolith eine bessere Wirkung habe als die anderen Phonolithe.

6. Unsere Topfversuche haben bei der Feststellung einer etwaigen Kaliwirkung versagt, obgleich die nebenher gehenden Feldversuche zu dem Schlusse berechtigen, daß offenbar kalibedürftige Böden zur Anwendung gekommen sind. Es ist in Aussicht genommen, diese Frage weiter zu verfolgen.

7. Es liegt uns fern, aus unseren wenigen Versuchen allein ein abschließendes Urteil über den Vulkan-Phonolith fällen zu wollen. Immerhin decken sich unsere Ergebnisse mit denen von Neubauer, Popp, Mach, P. Wagner und anderen, die im letzten Jahre zur Ausführung gelangt sind. Man wird daher unbedenklich sagen können, daß der Vulkan-Phonolith den anderen Phonolithen gegenüber bessere Eigenschaften nicht besitzt, und daß er niemals in der Lage sein wird, mit den gewöhnlichen Kalidüngesalzen in ernsthafte Konkurrenz zu treten.

Zum Schlusse möchte ich nicht verfehlen, Herrn Prof. Morgen für die vielen Unterstützungen, die er mir bei meinen Untersuchungen hat zuteil werden lassen, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Allgemeine Rundschau.

Ausstellungen.

Hopfen-Siegerpreisbewerb der 20. Deutschen Gersten- und Hopfen-Ausstellung, Berlin 1913.

Am 28. März 1914 fand im Institut für Gärungsgewerbe in Berlin die Schlußprüfung der auf der vorjährigen Deutschen Gersten- und Hopfen-Ausstellung mit dem ersten Preise ausgezeichneten 13 Hopfen statt. Die Preisrichter erkannten den I. Siegerpreis, bestehend aus der vom Königl. Preussischen Landwirtschaftsministerium gestifteten Silbernen Staatsmedaille und 100 M, gestiftet von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Herrn Lorenz Falkner, Schnaittach (Mittelfranken) zu. Den II. Siegerpreis im Betrage von 150 M, Stiftung der Deutschen Land-

wirtschafts-Gesellschaft, erhielt der Gutsbesitzer und Kaufmann Johann Bauer, Geisenfeld (Oberbayern). Der III. Siegerpreis im Betrage von 100 M, Stiftung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, wurde dem Herrn Gutsbesitzer Alfons Loibl, Siegenburg (Niederbayern) zuerkannt.

Genossenschaftliches.

Eine interessante Entscheidung ist kürzlich über die Möglichkeit bzw. Zulässigkeit der **Eintragung einer „Schulgenossenschaft“ ins Genossenschaftsregister** gefällt worden.

Nach der Mitteilung des Generalsekretär Bussen-Hannover in „D. landw. Genossenschafts-presse“ vom 30. Januar 1914 wurde im vergangenen Jahre in Barfinghausen a. Deister eine Schulgenossenschaft gegründet unter der Firma: „Höhere Lehranstalt Barfinghausen e. G. m. b. H.“

Als Gegenstand des Unternehmens war im Statut angegeben die Errichtung und Unterhaltung einer höheren Lehranstalt in Barfinghausen auf gemeinschaftliche Rechnung und Gefahr. Der Antrag des Vorstandes auf Eintragung der Genossenschaft wurde vom Kgl. Amtsgericht in Wennigsen unterm 15. April 1913 abgelehnt mit der Begründung, daß nach § 1 des Reichsgesetzes betreffend die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften nur solche Genossenschaften die Rechte einer „eingetragenen Genossenschaft“ erwerben könnten, welche die Förderung des Erwerbes oder der Wirtschaft ihrer Mitglieder mittelst gemeinschaftlichen Geschäftsbetriebes bezweckten. Diese trafe aber auf die zur Eintragung angemeldete „Höhere Lehranstalt Barfinghausen e. G. m. b. H.“ keineswegs zu und deshalb mußte die Eintragung abgelehnt werden.

Gegen diesen Beschluß legte der Vorstand der „Höheren Lehranstalt Barfinghausen“ beim Kgl. Landgerichte 3, Kammer für Handelsachen, Hannover, Beschwerde ein, und dieses entschied am 17. Dezember 1913 zugunsten der Beschwerdeführerin.

Das Kgl. Amtsgericht in Wennigsen wurde angewiesen, von den in dem Beschluß geäußerten Bedenken Abstand zu nehmen und dem Antrage auf Eintragung, falls nicht andere Bedenken entgegenstehen, stattzugeben.

Der Begründung ist folgendes zu entnehmen:

Die Beschwerde ist gemäß §§ 19 und 20 des Gesetzes über die Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit, § 10 Abs. 2 des Genossenschaftsgesetzes an sich zulässig und in der gesetzlichen Form eingelegt. Sie ist aber auch sachlich begründet.

Das Amtsgericht hat die Eintragung abgelehnt, weil es der Ansicht ist, daß die „Höhere Lehranstalt Barfinghausen“ die Förderung des Erwerbes oder der Wirtschaft der einzelnen Mitglieder mittelst gemeinschaftlichen Geschäftsbetriebes nicht bezwecke. Dieser Ansicht kann sich das Beschwerdegericht nicht anschließen. Wie sich aus der überreichten Liste der Genossen ergibt, sind die bisher beigetretenen 20 Genossen lauter Bewohner Barfinghausens, die nach ihrem Stande und ihrer sozialen Stellung ihre Kinder eine höhere Schule besuchen zu lassen pflegen. Eine höhere Schule ist in Barfinghausen bisher nicht vorhanden. Die Eltern, die ihre Kinder auf eine solche schicken wollen, sind also gezwungen, ihre Kinder in einer größeren Stadt in Pension zu geben, oder sie müssen — was bei den günstigen Verbindungen Barfinghausens möglich ist — die Kinder jeden Tag mit der Straßenbahn oder Eisenbahn nach Hannover zum Besuch einer höheren Lehranstalt fahren lassen. Es bedarf keiner weiteren Ausführungen, daß ein derartiger Schulbetrieb, was vor allem dann, wenn die Eltern ihren Kindern nicht die tägliche recht anstrengende Hin- und Rückfahrt nach Hannover zumuten wollen, sich bedeutend kostspieliger gestaltet, als wenn eine höhere Schule in Barfinghausen selbst vorhanden wäre. Bereits aus dieser Erwägung ergibt sich, daß das Bestehen einer höheren Schule in Barfinghausen für die beigetretenen Genossen ein nicht unerheblicher wirtschaftlicher Vorteil sein würde und daß sie mit der Gründung einer Vereinigung zum Betrieb einer solchen höheren Lehranstalt die Förderung ihrer Wirtschaft bezwecken.

Daß daneben durch die Gründung einer Schule auch stets ideale Zwecke erstrebt werden, ändert an der Feststellung, daß es sich bei der vorliegenden Gründung um die Förderung wirtschaftlicher Zwecke handelt, nichts. Wie bereits eingangs gesagt, ist der Stand und die Stellung der bereits beigetretenen Genossen ein derartiger, daß sie ihre Kinder doch auf höhere Lehranstalten schicken; hieraus folgt aber, daß die ideale Seite der Gründung im vorliegenden Falle hinter dem wirtschaftlichen Zweck soweit zurücktritt, daß letzterer als der ausschlaggebende bezeichnet werden muß.

Auch der von dem Amtsgericht vermifste „Gemeinschaftliche Geschäftsbetrieb“ ist vorhanden. Bereits die Gründung der Genossenschaft stellt sich als ein solcher dar, des weiteren fallen die Anstellung des oder der Lehrer, die Aufstellung des Haushaltsplans und die weiteren für den äußeren Betrieb einer Schule erforderlichen Maßnahmen unter den gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb. Alle diese Maßnahmen sind in der Hauptsache wirtschaftlicher Natur.

Allerdings wird die Genossenschaft auch nicht ganz auf jeden Einfluß auf die Art des Unterrichts verzichtet. Diese ideale Seite tritt aber hinter dem eigentlichen „äußeren Betrieb“ der Schule, der in der Hauptsache wirtschaftliche Mittel verlangt, soweit zurück, daß auch der Geschäftsbetrieb als ein lediglich wirtschaftlicher bezeichnet werden muß.

Da hiernach die gegründete Genossenschaft keineswegs vorwiegend ideale, sondern in erster Linie wirtschaftliche Zwecke mit wirtschaftlichen Mitteln verfolgt, so sind die Voraussetzungen des § 1 des Genossenschaftsgesetzes gegeben. Unter einen der in § 1 aufgeführten Vereine fällt die gegründete Schulgenossenschaft allerdings nicht; die Ausführung des § 1 enthält aber, wie in der Rechtsprechung allgemein und auch in der neuesten Zeit (vergl. Rechtsprechung des D.-L.-G. Nummer 49 vom 12. Dezember 1913, Seite 353 unter t) ausdrücklich anerkannt ist, nur Beispiele und soll nicht einer Weiterentwicklung des Genossenschaftswesens im Wege stehen.

Der angefochtene Beschluß war hiernach aufzuheben, und das Amtsgericht war anzuweisen, die beantragte Eintragung, falls nicht andere Bedenken als die von dem Amtsgericht geltend gemachten und vorstehend widerlegten vorliegen, vorzunehmen.

Volkswirtschaft.

Über Absatz von Eierverkaufsgenossenschaften durch Vermittlung von Agenten berichtet Zollikofer-Hannover in den Nachrichten des Verbands hannoverscher landwirtschaftlichen Genossenschaften wie folgt: „Der Umsatz der hannoverschen Eierverkaufsgenossenschaften beträgt jetzt jährlich etwa 27 Millionen Eier. Der weitaus größte Teil geht an Wiederverkäufer nach Hamburg, ins Rheinland, nach Magdeburg, Bremen usw. Etwa $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{8}$ der Eiermenge wird durch Vermittlung von Agenten, namentlich im Rheinland, abgesetzt. Ein kleiner Teil der Eier wird an Privatkundschaft, auch nach der Stadt Hannover geliefert. Besonders nehmen die größeren Genossenschaften neben ihren anderen Abnehmern noch die Vermittlung von Agenten in Anspruch. Wenn bei der Annahme von Agenten und bei den mit ihnen zu treffenden Abmachungen mit der nötigen Sachkenntnis und Vorsicht vorgegangen wird, so kann die Verkaufsvermittlung durch Agenten, namentlich wenn es sich um einen größeren Umsatz handelt, eine gute Ergänzung des Verkaufes durch Wiederverkäufer bilden. Nicht wenige Genossenschaften haben auch ganz befriedigende Ergebnisse mit dem Absatz durch Agenten erzielt. In mehreren Fällen aber erlitten Genossenschaften bei der Verkaufsvermittlung durch Agenten empfindliche Verluste. Soweit hierüber bis jetzt Feststellungen gemacht werden konnten, traten solche Verluste namentlich dann ein, wenn die Agenten für den Eingang der Zahlungen gar keine Sicherheit oder zu wenig Sicherheit übernahmen, oder die Agenten zum geringeren oder größeren Teil für die Sicherheit zwar aufkamen, sich aber dann später selbst als zahlungsunfähig erwiesen, wenn die Empfänger der Eier nicht zahlen konnten. Da wohl meist nur solche Agenten angemeldet werden, die wenigstens einen Teil der Sicherheit für den Eingang der Zahlungen übernehmen, so vergewissere man sich vor allem über die Zahlungsfähigkeit der Agenten, wie dies doch sowieso die Regel ist bei der Annahme von Abnehmern, denen man Kredit gewährt. Für die hannoverschen Eierverkaufsgenossenschaften, die das eingetragene Warenzeichen der Landwirtschaftskammer benutzen, wird auf Antrag die Auskunft über die Zahlungsfähigkeit von Abnehmern und Verkaufsvermittlern von der Landwirtschaftskammer eingeholt, ohne daß die Genossenschaften davon Unkosten haben. Bei den Abmachungen mit den Agenten suche man es dann zu erreichen, daß von ihnen eine möglichst weitgehende Sicherheit gewährt wird. Oft bieten die Agenten, die sich mit geringer Provision begnügen, auch geringere Sicherheit. Die Provision, die die Agenten beanspruchen, schwankt in der Hauptsache zwischen 2—4% und darüber, während die von den Agenten gewährte Sicherheit sich ungefähr zwischen 20 und 50 % bewegt. In einzelnen Fällen ist von den Agenten keine Sicherheit übernommen worden, wobei mehrfach auch Verluste entstanden sind. Je nach der Zahl der Empfänger, an welche die Eier durch Vermittlung der Agenten geliefert werden, ist es den Genossenschaften fast ganz unmöglich,

wenn die Zahlungen ausbleiben sollten, in jedem einzelnen Falle gegen die Empfänger vorzugehen. Von verschiedenen Eierverkaufsgenossenschaften mit größerem Umfasse wird mit mehreren Agenten gearbeitet. Es ist beabsichtigt, auf den von Zeit zu Zeit in der Stadt Hannover stattfindenden Hauptversammlung der hannoverschen Eierverkaufsgenossenschaften die Frage des Eierabfasses durch Agenten zur Erörterung zu stellen, um, soweit es möglich ist, einheitliche Grundlagen für die Inanspruchnahme von Agenten beim Eierabfasse zu schaffen."

Literatur.

Fruwirth, C., a. o. Professor an der k. k. techn. Hochschule Wien. **Allgemeine Züchtungslehre der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** (Band I des Handbuchs der landw. Pflanzenzüchtung.) Vierte gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 86 Textabbildungen und 8 Tafeln. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 14 Mk.

Mit dieser neuen Auflage des I. Bandes hat das bekannte Fruwirthsche Werk zwei äußerliche Veränderungen erfahren: es hat den Gesamttitel „Handbuch“ bekommen, weil, wie der Verfasser im Vorwort sagt, es „wie alle Handbücher allmählich unhandlich geworden ist“ (abgesehen davon, daß es der Hauptforderung, die man an ein Handbuch zu stellen hat, daß es über alle Einzelheiten Aufschluß gibt, in vollstem Maße entspricht) und ferner ist es in lateinischen Lettern gedruckt. Letztere Veränderung scheint mir keine Verbesserung zu sein und ich glaube, daß sich in den Kreisen, für die das „Handbuch“ in erster Linie bestimmt ist, viele finden, die mit mir diese Veränderung des Druckes bedauern. Doch beides sind nur Äußerlichkeiten, die den Wert des Werkes nicht berühren. Dieser steht auf der alten Höhe! Mit großem Fleiß und Geschick sind in allen Abschnitten des Buches die Ergebnisse der zahlreichen züchterischen Arbeiten ebenso wie die der Vererbungsstudien der letzten Jahre verarbeitet und mancher Abschnitt hat infolgedessen eine ganz andere Gestalt erhalten; besonders ist von solcher Veränderung der Abschnitt betroffen, der von der Durchführung der Züchtung handelt. Im übrigen ist die ganze Anlage des Werkes dieselbe geblieben. Daß der Verfasser die „theoretischen Grundlagen der Züchtung“, deren Ausschaltung er in Anbetracht der inzwischen erschienenen Werke über die Vererbungslehre in Erwägung gezogen hat, beibehielt, wird besonders dem praktischen Züchter lieb sein, der sich aus den Fruwirthschen Darlegungen leichter und schneller über das Wesentliche orientieren kann, als wie aus den Spezialwerken, die die Vererbungslehre behandeln.

Sehr vermehrt ist die Zahl der Abbildungen, die zum Teil nach eigenen Skizzen Fruwirths angefertigt sind.

So wird auch diese neue Auflage allen, die sich mit landwirtschaftlicher Pflanzenzüchtung beschäftigen, ein zuverlässiger Ratgeber sein, dessen Gebrauch eine sichere Orientierung über alle züchterischen Fragen leicht ermöglicht.

Ebner.

Gieseler, Dr. Eb., Geh. Reg.-Rat, Professor a. d. Landw. Akademie Bonn, Geschäftsführer der Maschinenprüfungsstation des Landw. Vereins für Rheinpreußen. **Hilfsbuch für Landwirte bei Anschaffung landwirtschaftlicher Maschinen von deutschen Fabrikanten.** Zusammengestellt unter Mitwirkung von Assistent Ingenieur Julius Fritze. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 1.60 Mk.

Der Verfasser hat alle Fabrikanten landw. Maschinen Deutschlands, deren Adressen ihm bekannt waren, gebeten, ihm Angaben über ihren Betrieb und die von ihnen gefertigten Maschinen zu machen; die meisten Fabrikanten haben der Bitte entsprochen und ihre Mitteilungen hat Gieseler in diesem „Hilfsbuch“ so zusammengestellt, daß er zunächst ein alphabetisches Verzeichnis der Maschinen, dann ein Verzeichnis der Fabrikanten, geordnet nach Staaten und Provinzen, darauf die fabrizierenden Firmen alphabetisch geordnet und endlich ein Verzeichnis der Wohnorte der Fabrikanten gibt. Ratsschläge, die sich auf die Qualität, Leistung usw. der Maschinen beziehen, enthält das Hilfsbuch nicht.

Wahnschaffe, Prof. Dr. Felix, Geheimer Bergrat, Berlin und **Schuch, Dr.**, kgl. Bezirksgeologe. Berlin. **Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung.** Dritte, neubearbeitete Auflage. Mit 57 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 6.50 Mk.

Die rühmlichst bekannte Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung zeigt in der neuen Auflage wesentlich die alte Eigenart. Überall sind die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Boden-

funde berücksichtigt und die Untersuchungsmethoden dementsprechend vermehrt, sodaß das Buch eine sichere Anleitung zur Bodenuntersuchung nach dem jetzigen Stande unserer Erkenntnis darstellt, das jedem unentbehrlich ist, der sich mit Bodenuntersuchungen beschäftigt. Vielleicht könnten bei einer neuen Auflage die Methoden, die nur noch ein historisches Interesse haben und für wissenschaftliche Untersuchungen nicht mehr in Frage kommen, ausgemerzt werden.

Notzmeier, H., Agl. Forstmeister. **Die Aufforstung der Ob- und Aderländereien.** Unter besonderer Berücksichtigung der dem Landwirt zur Verfügung stehenden Hilfsmittel. Nach einem im Klub der Landwirte zu Berlin gehaltenen Vortrage. Neubamm 1913. Verlag von J. Neumann. Preis 1.40 M.

Der 1897 erfolgte Abdruck des Vortrages ist in etwas erweiterter und umgearbeiteter Form von neuem erschienen. Der Landwirt kann aus der kleinen Schrift manche Anregung und manche Belehrung schöpfen; jedem waldbesitzenden Landwirte sei sie besonders empfohlen.

Jahrbuch für wissenschaftliche und praktische Tierzucht einschließlich der Züchtungsbiologie. Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Bearbeitet von Dr. **G. Wilsdorf**, Berlin und Prof. Dr. **H. Müller**, Tetschen a. E. Achter Jahrgang. Mit 25 Abbildungen im Text und 1 Titelbild. Hannover, 1913. Verlag von M. u. P. Schaper. Preis 13.50 M.

Der neue Jahrgang des bekannten Jahrbuches enthält drei Originalaufsätze: Das Freiburger schwarzweiße Höhenrind und seine bisherige Verwendung in deutschen schwarzbunten Niederungszuchten von Dr. **P. Müller-Wittenberge**; Studien über Schlacht-, Herz- und Lungengewichte von Dr. **A. Semmler-Potsdam**; über Vererbung und Mendelismus, von Dr. **J. Groß-Reapel**. Außerdem sind Auszüge und Hinweise, Beobachtungen und Erfahrungen im praktischen Zuchtbetriebe in größerer Zahl mitgeteilt.

Scheffer, Prof. Dr. W. **Das Mikroskop.** 2. Auflage. Mit 99 Abbildungen. („Aus Natur und Geisteswelt“. 35. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1914. Preis geb. 1.25 M.

Bau und Anwendung des Mikroskops, die in diesem Buche in gemeinverständlicher Form beschrieben werden, finden in weiten Kreisen vollstes Interesse, und wenn sie so behandelt werden, wie es hier vom Verfasser geschehen ist, wird dem Laien verhältnismäßig leicht ein Verständnis für das Wichtigste der Theorie und Praxis der Mikroskopie übermittelt, zumal gute Abbildungen den Text bestens unterstützen.

Klein, Dr. Joseph. **Chemie in Küche und Haus.** 3. Auflage. („Aus Natur und Geisteswelt“. 76. Band.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1914. Preis geb. 1.25 M.

Ein oft behandeltes Thema findet hier eine geschickte Darstellung, die in anregendster Weise eine ganze Reihe von Fragen löst, die sich im Haushalt stündlich aufdrängen und die geklärt sein müssen, wenn in Küche und Haus nicht viele, teils schwerwiegende Mißgriffe vorkommen sollen. Die anregende Art der Darstellung sei besonders hervorgehoben.

Dettli, Dr. Max, Landerziehungsheim Glarisegg a. Bodensee. **Versuche mit lebenden Pflanzen.** Für 12—14 jährige Schüler aller Schulgattungen. Mit 7 Abbildungen im Text. (Prof. Dr. Bastian Schmidts naturwissenschaftl. Schülerbibliothek 26.) Leipzig und Berlin. Verlag von B. G. Teubner. 1914. Preis kart. 1.50 M.

Das kleine Buch zeigt jungen Pflanzenfreunden eine Anzahl instruktiver Versuche, die sie mit lebenden Pflanzen anstellen können und die ihnen einen gewissen Einblick in die Ernährung der Pflanzen und in die Vorgänge der Keimung und des Wachstums der Pflanzen gewähren. Wie die übrigen Bücher der Schmidtschen naturwissenschaftlichen Schülerbibliothek kann auch dieses viel zur Förderung des Interesses an naturwissenschaftlichen Fragen bei der Jugend beitragen.

Krausbauer, Dr. Th., Agl. Kreischulinspektor und **Maier-Bode, Fr.,** Landesökonomierat. **Des Landwirts Schriftverkehr.** Eine Handreichung für den deutschen Unterricht in Winter- und ländlichen Fortbildungsschulen. Leitfaden. Erster Teil. Vierte Auflage. Verlag von B. G. Teubner. Leipzig. Berlin 1914. Preis 2.50 M.

Eine Sammlung der verschiedensten Schriftsätze, die im privaten und geschäftlichen Leben des Landwirts vorkommen; sie ist zu Unterrichtszwecken sehr gut verwendbar.

Statische Untersuchungen. Festschrift zum 70. Geburtstage von Ökonomierat Vibrius-Calbörde. Von Prof. Dr. M. Hoffmann-Berlin, unter Mitwirkung von Dr. Garnoth-Berlin. (Arbeiten der D.L.G. Heft 251). Preis für alle Mitglieder der Gesellschaft 1 M.

Die zum 70. Geburtstage des Vorjüngenden der Düngerabteilung der D.L.G. herausgegebene Schrift berichtet über die statischen Untersuchungen, die auf Grund von Material, das in Calbörde und in fünf andern Wirtschaften gewonnen wurde, angestellt sind. Die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen werden wir an anderer Stelle dieser Zeitung mitteilen.

Schulze, Dr. W., Berlin. Anbauberichte mit Feldgemüse. Vierjährige Erbsen-(Schoten-)Versuche von 1909—1912. Im Auftrage der Ackerbauabteilung der D.L.G. bearbeitet. (Arbeiten der D.L.G. Heft 253). Berlin 1914.

Die mit 6 verschiedenen Erbsensorten in 8 Wirtschaften durchgeführten Versuche geben in ihren Resultaten einen guten Anhalt für die Beurteilung der Ansprüche und der Ertragsfähigkeit der geprüften Sorten.

Fruwirth, C., a. o. Prof. a. d. techn. Hochschule Wien. Anbau der Hülsenfrüchte. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 75 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 2.50 M.

In zweiter Auflage liegt die schöne Monographie der Hülsenfrüchte von Fruwirth vor, in Anordnung und Verarbeitung des Stoffes der ersten Auflage gleichend. Die Umarbeitung hat besonders den ersten Teil getroffen, der an einzelnen Stellen knapper gefaßt, an andern mit den neueren Erfahrungen in Einklang gebracht ist. Auch im zweiten Teile haben die nötigen Ergänzungen Platz gefunden. Die reiche Literaturangabe, besonders im ersten Teile, macht das Buch auch dem recht wertvoll, der sich über den Hülsenfruchtanbau eingehender orientieren will. Eine besondere Empfehlung des wertvollen Buches, das viele instruktive Abbildungen enthält, ist kaum nötig.

Fraßcher, Dr. Alfred, Versicherungsrevisor im kaiserl. Aufsichtsamt für Privatversicherung. Das örtliche Viehversicherungs Wesen im Königreich Preußen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 2 M.

Als 14. Heft der Veröffentlichungen des preuß. Landesökonomikollegiums ist diese sehr lezenswerte kleine Schrift erschienen, in der das wichtige örtliche Viehversicherungs Wesen Preußens eingehend behandelt wird. Nach einleitenden Bemerkungen über das Wesen der Viehversicherung und ihre Entwicklung wird der jetzige Stand des örtlichen Viehversicherungs Wesens in Preußen behandelt und dann die rechtliche und technische Organisation der lokalen Viehversicherung dargelegt, ferner der Zusammenschluß der Ortsvereine zu Rückversicherungsvereinen. In kurzen Schlußbemerkungen wirft der Verfasser einen Blick auf die künftige Entwicklung der Viehversicherung.

Börn, C., Generalsekretär, Ökonomierat, Hildesheim. Die Reitturniere, ihre Bedeutung für die deutsche Armee und die deutsche Halbblutnucht. Mit 28 Abbildungen. Berlin. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. 1914. Preis 1 M.

Wilsdorf, Dr. Georg, Hauptgeschäftsführer der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Die Herdbuchführung im Dienste der Landestierzucht. Berlin 1914. Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde. Preis 1 M.

Diese beiden Flugchriften der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde dienen zur weiteren Verbreitung zweier Vorträge, die die in den Titeln bezeichneten züchterischen Fragen in anregender Weise behandeln.

AEG-Zeitung. Die Februar-Nummer bringt einen Vortrag über Hochspannungsisolierung, in dem die der AEG auf diesem Gebiete zu verdankenden Fortschritte behandelt werden. Die Elektrifizierung der einen wichtigen Bestandteil der kürzesten Verbindung zwischen den Häfen der Ost- und Westküste Japans bildenden Mui-Loge-Zahnradbahn wird in einem Artikel besprochen. Ein anderer Beitrag handelt von Wasserkraftwerken am Oberrhein.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Zena

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. Mai 1914.

Heft 9.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Untersuchungen über Keimfähigkeit und Triebfähigkeit. Von Prof. Gisevius- Gießen unter Assistenz von cand. Claus	S. 297	Aufgaben der Landwirtschafts-Wissenschaft und ihrer Lehre. Von Prof. Dr. Water- stradt-Hohenheim	S. 318
		Allgemeine Rundschau	S. 327

Untersuchungen über Keimfähigkeit und Triebfähigkeit.

Von Professor Gisevius-Gießen unter Assistenz von cand. Claus.

Das Landwirtschaftliche Universitätsinstitut Gießen hat seit längeren Jahren die Untersuchung der Saaten übernommen, welche die heijßigen Saatbäustellen als anerkannte Saaten in den Handel bringen. Auf Wunsch der Landwirtschaftskammer in Darmstadt wurde dabei dem Fusariumbefall — der ja das Auflaufen der Saaten hindert — eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die direkte Fusariumbestimmung ist indessen nicht nur umständlich, sondern sie nimmt nach den im Gießener Institut angestellten Untersuchungen auch eine recht beträchtliche Zeit (21 Tage) in Anspruch. Die Bestimmung der Keimenergie oder Keimkraft konnte als genügender Schutz gegen die Fusariumgefahr deshalb nicht angesehen werden, weil ein Korn schon dann als „gekeimt“ angesprochen wird, wenn es den Keimling eben hervorbrechen läßt, wenn es also „äugelt“ oder „spizt“. Der Fusariumpilz schädigt dann ja aber erst nach dem Hervorbrechen den Keimling, läßt ihn verkümmern und läßt ihn nicht zum Emportreiben aus der Erde kommen¹⁾. Ein Saatgut kann demnach zwar mit hohem Prozentsatz „keimen“, d. h. äugeln, ohne daß es dann auch mit ebenso viel Prozenten die Keimlinge über die Erdoberfläche emportreibt. Bei starkem Fusariumbefall kann demnach eine hohe Keimfähigkeit, es kann aber bei demselben Saatgut eine niedrige Triebfähigkeit vorhanden sein. Daraus ergibt sich der Wunsch, schon mit Rücksicht auf die Schädigung des Auflaufens durch Fusarium die Untersuchung auf Triebfähigkeit an Stelle der Untersuchung der Keimfähigkeit treten zu lassen.

Die Lösung der Frage, inwieweit die Triebfähigkeitsbestimmung einen Ersatz oder eine Ergänzung der Keimfähigkeitsbestimmung darbieten kann, steht nicht nur einem Vergleich der Prozentzahlen beider in der Weise voraus, daß beide Untersuchungen an gleichen Tagen an den gleichen Mustern angestellt werden. Vielmehr muß auch der Gang der Keimfähigkeit dabei genauer untersucht werden. Es ist ein viel verbreiteter Irrtum, daß die Keimfähigkeit eine lange Zeit etwa eine gleichbleibende Höhe bei jedem Saatmuster besitzt, um erst nach einem oder nach mehreren Jahren langsamer oder schneller abzunehmen. Dem gegenüber muß betont werden,

¹⁾ Schaffnit, Biolog. Gesichtspunkte für die Samenprüfung. Journal f. Landw. 1913.

daß die Keimfähigkeit unmittelbar nach dem Mähen eine niedrige ist, daß sie dann steigt, und daß sie nach einer gewissen Zeit wieder abnimmt. Dieser Gang der Keimfähigkeit mußte auch genauer festgestellt werden, wenn man Keimfähigkeit und Triebfähigkeit miteinander vergleichen wollte, um unter allen Umständen Fehlschlüsse zu vermeiden.

Der Gang der Keimfähigkeit der Ernte 1913.

Das Versuchsfeld des Landw. Instituts Gießen umfaßte 1913 eine große Anzahl Getreidesorten. Es wurde auf demselben eine Anzahl Körnermuster gewonnen, die dann für die Untersuchungen ein sehr umfangreiches Material darboten. Die Keimfähigkeitsbestimmung wurde an diesen — vorsichtig aufbewahrten — Mustern streng nach den Bestimmungen des Verbandes landw. Versuchstationen in einem mit sehr guter Durchlüftung und mit Thermostat versehenen Keimschrank vorgenommen. Sie wurde in entsprechenden Pausen wiederholt, um den Gang der Keimfähigkeit verfolgen zu können. Von jedem Muster wurden jeder Untersuchung vier Kontrollproben unterworfen, um eine möglichst weitgehende Sicherheit für die Genauigkeit der Zahlenergebnisse zu erzielen.

Tabelle 1.

Gang der Keimenergie und Keimkraft bei Roggen.

Nr.	Sorte	Keimenergie am					Keimkraft am				
		15. 8. 1913	10. 9. 1913	6. 10. 1913	7. 11. 1913	5. 1. 1914	15. 8. 1913	10. 9. 1913	6. 10. 1913	7. 11. 1913	5. 1. 1914
1	Rimpaus Schlanstedter.	34	64	87	95	98	79	93	96	97	99
2	Krafft's Zeeländer . . .	30	42	67	92	93	67	71	85	98	98
3	Geydenreich's Riesen . .	29	54	62	95	93	73	89	91	96	96
4	Lübnißer	26	49	63	95	95	60	82	90	97	97
5	Bienauer	27	41	66	97	97	82	93	97	99	98
6	Benauer	26	50	49	92	94	74	90	94	97	97
7	Schiderts Pfälzer . . .	31	64	59	97	94	80	92	94	98	97
9	Petkuser	39	83	78	94	93	79	94	97	97	97
9	Remys Petkuser . . .	45	76	72	96	94	80	95	96	97	96
	Tage nach dem Schnitt .	15	40	76	100	160	15	40	70	100	160

Bei allen Früchten zeigt sich demnach die Erscheinung, daß Keimenergie und Keimkraft unmittelbar nach dem Schnitt — mit ganz wenigen Ausnahmen — sehr niedrig einsetzen, und daß sie dann steigen, wie das Nobbe¹⁾ seinerzeit für einen Jahrgang nachgewiesen hatte. Naturgemäß erreicht zunächst die Keimkraft eine normale Höhe; die Keimenergie steigt dann indessen weiter und kommt später der Keimkraft ganz nahe.

Wenn man heute den Vorschlag erneuert, daß unsere Saaten nach Keimkraft (oder gar nach Keimenergie) gehandelt und bezahlt werden sollen, und wenn man das insbesondere auch den heute fast in ganz Deutschland eingerichteten Saatbaustellen zur Pflicht machen will, so müssen nach den vorher mitgeteilten Zahlen die allergrößten

¹⁾ Landw. Versuchstationen, 1892. Vergl. auch Gisevius, Gangbare Wege, um die Keimfähigkeit unfr. Saaten zu verb., Georgine 1903. Nr. 16.

Tabelle 2.

Gang der Keimenergie und Keimkraft bei Winterweizen.

Nr.	Sorte	Keimenergie am					Keimkraft am				
		2. 9. 1913	3. 10. 1913	31.10. 1913	2. 12. 1913	2. 2. 1914	2. 9. 1913	3. 10. 1913	31.10. 1913	2. 12. 1913	2. 2. 1914
1	Strubesz Kreuzung 56 unbegr.	0	3	4	30	94	18	83	99	100	100
2	Namenlos	1	1	2	6	59	22	32	55	99	99
3	Rimpauz Squarehead . .	1	1	4	12	56	23	68	74	99	99
4	Namenlos	3	17	36	89	98	25	98	99	100	99
5	"	6	14	43	79	97	29	98	99	97	99
6	Nettes Squarehead . . .	0	1	10	50	97	32	90	98	100	100
7	Modrowsche Neuzüchtung.	5	7	23	62	75	32	88	98	99	98
8	Namenlos	4	23	72	90	96	32	96	99	99	99
9	"	2	3	3	28	97	33	61	56	99	100
10	Edendorfer Sq.hd. begr.	1	2	14	31	98	33	96	99	100	100
11	Strubesz Kreuzung 210. .	0	3	8	58	94	34	91	99	100	100
12	Strubesz Kreuzung 56 begr.	1	5	5	73	87	35	80	97	100	99
13	Mahndorfer Sq.hd. . . .	1	2	64	75	97	36	98	99	100	100
14	Mundts Sq.hd.	1	2	10	24	86	37	91	97	99	100
15	Heines Teberjon	3	7	11	40	72	37	86	95	98	98
16	Strubesz Sq.hd.	1	6	6	64	77	38	71	72	100	99
17	Namenlos.	1	1	2	8	23	39	46	61	98	98
18	Buhlendorfer, braunkörn.	1	0	3	6	55	43	71	74	98	100
19	Namenlos.	1	1	1	24	58	44	71	75	94	100
20	Lohnauer glatter Sq.hd.	0	2	4	43	96	45	100	100	100	100
21	" rauher Sq.hd. . . .	1	3	11	66	99	45	95	99	99	100
22	Carstens Sq.hd.	1	2	7	38	97	45	90	98	100	100
23	Modrows Preußenw. . .	7	45	89	97	94	47	100	99	100	99
24	Namenlos.	1	3	15	68	97	48	90	99	99	100
25	"	2	5	5	27	55	49	70	76	97	99
26	Rimpauz Bastard	1	3	15	31	72	51	90	93	98	99
27	Namenlos.	1	1	6	14	35	52	70	80	100	100
28	"	1	6	18	68	97	53	100	100	99	100
29	Timbals Pobjielski. . .	4	6	25	56	88	53	90	94	99	99
30	Weibulls Iduna	1	3	9	26	95	54	95	97	99	100
31	Namenlos.	0	7	9	42	76	60	88	94	99	100
32	"	2	8	10	54	88	60	91	92	99	99
33	"	2	8	53	89	99	62	98	100	100	100
34	Strubesz Kreuzung 50 . .	1	4	7	63	95	64	99	99	100	99
35	Raedes Sq.hd.	1	3	39	64	98	66	97	99	100	100
36	Klabener	4	4	22	35	93	67	86	96	100	100
37	Böhmischer Wechselw. . .	8	50	57	86	98	81	99	100	99	100
38	Wielez Schleißer Epp . .	2	4	5	9	52	82	94	97	98	97
39	Namenlos.	1	4	12	55	93	90	96	100	100	100
40	Buhlendorfer hellgelbkörn.	8	7	41	51	98	96	98	99	98	100
41	Kuwerz Sq.hd.	5	5	23	39	83	98	100	99	99	97
42	Jaensch Stand up	5	18	53	76	100	98	100	100	100	100
	Tage nach dem Schnitt .	3	33	63	93	153	3	33	63	93	153

Tabelle 3.

Gang der Keimenergie und Keimkraft bei Wintergerste.

Nr.	Sorte	Keimenergie am					Keimkraft am				
		15. 8. 1913	12. 9. 1913	6. 10. 1913	6. 11. 1913	5. 1. 1914	15. 8. 1913	12. 9. 1913	6. 10. 1913	6. 11. 1913	5. 1. 1914
1	Namenlos	2	60	62	77	87	17	83	88	89	92
2	Edendorfer	4	36	20	82	89	17	59	50	93	95
	Tage nach dem Schnitt	29	57	81	110	141	29	57	81	110	141

Tabelle 4.

Gang der Keimenergie und Keimkraft bei Sommergerste.

Nr.	Sorte	Keimenergie am					Keimkraft am				
		15. 8. 1913	12. 9. 1913	17. 10. 1913	15. 11. 1913	15. 1. 1914	15. 8. 1913	12. 9. 1913	17. 10. 1913	15. 11. 1913	15. 1. 1914
1	Starkenburger Landg. . .	2	10	64	79	85	12	39	79	92	95
2	Verb. Niedg.	1	13	66	72	86	12	45	86	91	96
3	Bieglers Hesseng.	1	5	50	61	85	4	42	75	87	97
4	" Imperial	60	69	88	94	88	84	84	97	97	99
5	Pfälzer P E 51	5	26	74	81	88	23	60	88	93	93
6	Zeiners vereb. Frankeng. .	1	10	44	76	88	14	43	78	95	96
7	Oriewener 403	0	8	78	81	89	2	43	89	96	98
8	" 405	1	8	83	88	92	7	36	94	97	98
9	Fuchs vereb. Pfälzer . . .	1	8	72	89	92	11	35	83	96	97
10	" Original Pfälzer . . .	0	12	80	86	90	4	36	93	94	97
11	Aspachhofer Frankeng. . .	1	45	89	93	87	9	73	96	97	96
17	Adermanns Babaria . . .	3	23	87	95	92	25	62	93	100	97
13	" Danubia	0	3	60	82	95	1	31	80	94	98
14	" Stammzucht 6	3	11	78	81	91	8	57	93	96	96
15	Pfälzer P E 36 A	1	11	66	73	86	22	59	89	90	92
16	Heils verb. Frankeng. . .	4	22	89	88	95	31	57	96	95	96
17	Ratterbacher Frankeng. . .	0	11	83	85	95	29	47	97	97	98
18	Pfälzer P E 36 B	1	22	74	76	90	22	69	90	94	94
19	Aspachhofer Stamm A I . .	2	7	88	92	99	13	54	95	98	100
20	Rößters G.	1	7	50	56	94	9	38	84	90	98
21	Friedrichs Hanna	2	29	93	94	95	9	40	97	97	98
22	Fruwirths frühe Goldthorpe	28	34	97	93	89	92	89	100	100	99
23	Breustedts Harzer	3	11	89	89	89	43	50	98	100	100
24	Verb. Hanna Typ H 1 . . .	12	63	88	93	88	40	82	96	97	96
	Tage nach dem Schnitt . .	10	40	70	100	160	10	40	70	100	160

Tabelle 5.

 Gang der Keimenergie und Keimkraft bei **Hafer** und **Winterhafer**.

Nr.	Sorte	Keimenergie am					Keimkraft am				
		30. 8. 1913	25. 9. 1913	25.10. 1913	24.11. 1913	25. 1. 1914	30. 8. 1913	25. 9. 1913	25.10. 1913	24.11. 1913	25. 1. 1914
1	Narjens Nr.1, neue Züchtg.	8	25	63	80	88	37	69	87	95	96
2	Namenlos.	12	39	71	84	93	47	72	94	94	98
3	"	44	65	80	86	93	84	92	95	97	95
4	"	11	20	66	82	91	31	42	80	93	92
5	"	18	44	82	87	96	44	48	92	96	98
6	Wirschenblatter 16	8	36	69	79	96	46	53	92	98	100
7	Gildenmeisters	4	6	67	63	99	30	36	90	97	100
8	Namenlos.	5	18	75	74	99	16	37	92	96	99
9	Wirschenblatter Stamm 3 .	8	33	74	78	97	40	71	88	99	98
10	von Caleens Wienauer . .	1	33	75	68	99	21	51	88	97	100
11	Stijflandsafer	1	58	83	66	96	29	89	99	98	98
12	Brandts Gretchenh. . . .	1	15	54	71	98	6	30	75	95	99
13	Friedrichs Gebirgsafer .	0	31	78	94	96	18	80	97	99	99
14	Namenlos.	1	5	58	82	97	12	22	77	91	99
15	Himmels früher Augusth. .	33	79	95	97	99	90	98	98	100	99
16	von Lochow's Gelbh. . . .	2	6	75	93	98	8	15	92	99	99
17	Bohnstedts Benauer	24	50	89	92	92	71	70	96	96	93
18	Wobesder.	4	18	77	93	98	30	49	93	96	98
19	Heines Ertragsreicher . . .	5	67	78	97	98	44	84	92	98	98
20	Sperlings Sinalebener . .	2	27	67	85	94	22	64	92	92	96
21	Fichtelgebirgsh.	1	10	67	95	96	15	47	82	98	97
22	Haralbh.	4	20	64	86	96	29	47	91	95	97
23	Dieker G.	3	27	81	94	93	21	59	93	97	95
	Tage nach dem Schnitt .	4	34	64	94	154	4	34	64	94	154

Winterhafer.

		Keimenergie am			Keimkraft am		
		16.10. 1913	31.10. 1913	29.11. 1913	16.10. 1913	31.10. 1913	29.11. 1913
1	Dreisteinfurter	12	19	56	90	95	94

Bedenken dagegen geltend gemacht werden. Allenfalls könnten wir dieser Forderung für Sommerjaaten stattgeben. Wenn nämlich der Handel mit Sommerfrüchten einsetzt, so sind — wenigstens in diesem Jahre 1913/14 bei Gerste und Hafer — die volle Keimenergie und die volle Keimkraft bereits erreicht. Man hat dann auch bequem die Zeit dazu, eine Probe durch eine Samenkontrollstation untersuchen zu lassen. Ganz anders aber liegen die Verhältnisse bei dem Herbst-Saatgeschäft. Bald nach der Ernte muß die Saat gedroschen und gereinigt werden; sie soll dann aber auch möglichst bald zum Verkauf gebracht werden, besonders im und nach dem Osten, in dem die Saatzeit ja schon weit früher beginnt als nach dem Westen. Senden wir da an irgend einem Tage ein Muster zur Untersuchung ein, so vergehen etwa 14 Tage, bis das Resultat der Analyse vorliegt. Inzwischen ist aber sowohl die Keimenergie wie auch die Keimkraft bereits eine weit bessere geworden. Rechnen wir nun noch die Ver-

sandzeit dazu, so sind die Keimprozente abermals günstigere geworden. Dabei geht die Steigerung der Keimenergie wie die Steigerung der Keimkraft bei den verschiedenen Mustern keineswegs in ganz gleichmäßiger und keineswegs bei jedem Muster in ganz regelmäßiger Weise vor sich. Fällt die Ernte spät und soll nach dem Osten ganz schnell geliefert werden, so ist es technisch gar nicht durchführbar, die Keimprozente sicher anzugeben, welche das Saatgut nach Eintreffen auf der Empfangsstation haben wird.

In jedem Falle wird man im Herbst aus einer nur verhältnismäßig befriedigenden Höhe der Keimenergie und der Keimkraft noch keine ungünstigen Schlüsse für die Qualität des Saatgutes ziehen dürfen. Zu solchen wird man vielmehr erst dann berechtigt sein, wenn die Zahlen ganz besonders niedrige sind, und wenn Mißfarbe und dumpfer Geruch auf ein Verderben der Saat schließen lassen.

Die Triebfähigkeit wurde, nachdem andere Apparate sich bei den hiesigen Versuchen als weniger handlich erwiesen hatten, mit Hiltner'schen Kästen vorgenommen. Bei der Füllung der Kästen wurde anfänglich das von Hiltner empfohlene Ziegelmehl benützt, jedoch hoben die emporkommenden Triebe das Ziegelmehl in kleinen Schollen empor, ähnlich wie das auch bei Erde der Fall war. Der Versuch, das schollenweise Emporheben der Decke durch ein übergespanntes Drahtnetz zu hindern, führte nicht zum Ziel, da das Netz das Emportreiben der Triebe behinderte. Auch sonst erwies sich kein Weg zur Verhütung dieses Übelstandes als gangbar. Quarzsand zeigte dagegen die Schollenbildung nicht, sobald das feine Material mit dem Durchmesser < 1 mm ebengesiebt war. Die Hiltner'schen Kästen wurden unten mit dem feinen Sande gefüllt, dann die Körner in einer flachen Schicht eingelegt (eingedrückt) und nun aus dem gröberen Sande (mit 1—2,5 mm Durchmesser) die Decke gebildet. Schollenbildung kam nicht mehr vor, und das Keimen wie das Emportreiben vollzog sich in völlig einwandfreier Weise. Die Methode erwies sich in dieser Art als bequem und handlich, so daß dann je vier Kontrollproben für jedes Getreidemuster benützt wurden. Der Raum, den eine größere Anzahl von Kästen einnimmt, ist allerdings so groß, daß auf das Einstellen in den Keimschrank verzichtet werden mußte. Die Kästen erhielten aber einen geeigneten Platz in einem großen Zimmer, dessen Temperatur durch sorgfältige Führung des eisernen Ofens möglichst gleichmäßig auf 18° C erhalten wurde.

Mit Roggen wurde zunächst ein Versuch am 10. September mit 3 cm und 5 cm Decke unter Benutzung feinen Quarzsandes (< 1 mm) durchgeführt, wobei der feine Sand auch als Decke verwendet wurde. Dabei zeigte sich nicht nur die schon besprochene Schollenbildung, sondern der Roggen lief auch bei 5 cm Decke überhaupt nicht mehr auf. Die Zahlen, die bei 3 cm starker Decke feinen Sandes erhalten wurden, waren die folgenden:

Tabelle 6.

Nr.	Sorte	Tag	6	7	8	9	10	12	14	16
1.	Nimpaus Schlanstedter .	4	32	56	64	70	72	73	73	73
2.	Krafft's Zeeländer. . . .	37	64	87	87	89	90	90	90	90
3.	Heydenreich's Riesentr. . .	18	43	68	78	80	81	81	81	82
4.	Lübnißer	23	61	73	78	82	84	85	85	85

Nr.	Sorte	Tag	6	7	8	9	10	12	14	16
5.	Vienauer		66	70	80	84	87	89	89	89
6.	Benauer		45	61	74	80	84	85	86	86
7.	Schiderts Pfälzer		27	50	76	80	84	85	86	86
8.	Petkuser		30	61	79	89	90	90	90	90
9.	Remys Petkuser		50	72	83	85	86	87	87	87

Hierbei zeigte sich, daß der feine Sand in dem mäßig feuchten Zustande durch die emporkommenden Triebe in kleineren oder größeren Schollen emporgehoben wird. Augenscheinlich wurde dadurch den Keimlingen der Roggenkörner das Auflaufen ganz wesentlich erleichtert, da die Sanddecke kein geschlossenes Ganzes mehr bildete. Infolgedessen wurden bei einem zweiten, am 7. November angestellten Versuch noch einmal die Decke sowohl 3 cm wie in anderen Gefäßen 5 cm stark genommen. Die Decke wurde indessen bei 3 cm wie bei 5 cm Stärke aus gröberem Sande (mit 1—2,5 mm Korndurchmesser) gebildet. Die Zählung der auflaufenden Triebe wurde bis zum 20. Tage fortgesetzt.

Tabelle 7.

Nr.	Sorte	Tag	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18	20
1	Rimpaus Schlan- stedter	3 cm	1	50	78	85	89	90	90	90	90	90	90
		5 "	—	—	9	36	61	67	72	77	77	77	77
2	Krafft's Zeeländer	3 "	1	68	93	97	97	97	97	97	97	97	97
		5 "	—	2	32	64	84	92	92	92	94	94	94
3	Geydenreich's Kiesent. . . .	3 "	3	70	83	89	90	90	90	92	92	92	92
		5 "	—	2	32	53	69	74	77	77	77	77	77
4	Lübnißer	3 "	1	60	85	93	94	96	97	97	97	97	97
		5 "	—	1	21	55	75	78	78	83	84	84	84
5	Vienauer	3 "	—	41	76	83	88	89	89	91	91	91	91
		5 "	—	1	15	36	61	69	74	76	80	80	80
6	Benauer	3 "	6	61	76	81	82	87	89	89	89	90	90
		5 "	—	3	35	57	72	78	80	82	85	85	85
7	Schiderts Pfälz. R.	3 "	10	70	82	87	88	89	91	91	91	91	91
		5 "	—	5	34	57	71	78	78	79	81	81	81
8	Petkuser	3 "	3	55	78	88	90	91	91	91	91	91	91
		5 "	—	1	13	37	58	66	71	73	74	74	74
9	Remys Petkuser	3 "	10	70	87	88	90	91	92	92	92	92	92
		5 "	—	26	57	72	81	85	87	88	88	88	88

Die Wahl des gröberen Sandes für die Decke erfüllte den beabsichtigten Zweck vollkommen, insofern eine Schollenbildung bei dem Auflaufen nicht mehr eintrat. In allen Gefäßen blieb die Decke vielmehr eine gut geschlossene. Es lief nun auch der Roggen bei 5 cm Decke in größerer Zahl auf. Es bot indessen die 5 cm starke Mächtigkeit der Decke keine Vorteile gegenüber der 3 cm starken dar, es wurde das Auflaufen nur in ungünstigem Sinne verzögert und der Zeitpunkt des Abschlusses der Triebfähigkeits-Bestimmung unnötig verzögert. Bei einem am 5. Januar 1914 vorgenommenen weiteren Versuche wurde nunmehr die Decke aus dem gröberem Sande gebildet und nur noch 3 cm mächtig gewählt.

Tabelle 8.

Nr.	Sorte	Tag: 6	7	8	9	10	12
1	Rimpaus Schlanstedter . . .	30	76	83	92	93	94
2	Krafft's Zeeländer	79	86	94	95	96	96
3	Geydenreich's Riesenr.	79	82	88	88	89	89
4	Lübnißer	78	90	93	93	94	95
5	Wienauer	67	75	82	83	90	90
6	Benauer	71	74	83	84	86	86
7	Schiderts Pfälzer.	74	80	84	85	86	86
8	Pettkußer	75	84	89	90	91	91
9	Remys Pettkußer	73	81	85	89	90	90

Ein genaues Untersuchen der Zahlen der Tabelle 7, soweit diese bei 3 cm starker Decke erhalten wurden, und der Zahlen der Tabelle 8 läßt es, wenn wir Triebenergie und Triebkraft — ähnlich wie Keimenergie und Keimkraft — bestimmen und unterscheiden wollen, für diese die am 7. und 12. Tage erhaltenen Zahlen als geeignete erscheinen. Wie weit das im Frühjahr ebenso zutrifft, steht noch dahin.

Am 6. Tage beginnen manche Muster erst aufzulaufen; am 7. Tage aber zeigen sich bei ihnen schon deutliche Unterschiede, so daß man an diesem Tage die Bestimmung der Triebenergie abschließen könnte. Andererseits wird die Zahl der auflaufenden Triebe nach dem 12. Tage nicht mehr merklich größer, so daß die Bestimmung der Triebkraft an diesem Tage abgeschlossen werden kann.

Von Interesse ist es im Anschluß hieran, den Gang der Triebfähigkeit an der Hand der ermittelten Zahlen zu verfolgen.

Tabelle 9.

Gang der Triebfähigkeit bei 3 cm Decke.

Nr.	Am Tage nach dem Schnitt Reinheit des Bestandes Eingelegt am	Triebenergie			Triebkraft		
		< 1 mm	1—2,5 mm		< 1 mm	1—2,5 mm	
		10. 9. 13	7. 11. 13	5. 1. 14	10. 9. 13	7. 11. 13	5. 1. 14
1	Rimpaus Schlanstedter	32	50	76	72	90	94
2	Krafft's Zeeländer . .	64	68	86	90	97	96
3	Geydenreich's Riesen .	43	70	82	81	92	89
4	Lübnißer	61	60	90	84	97	95
5	Wienauer	70	41	75	89	89	90
6	Benauer	61	61	74	85	89	86
7	Schiderts Pfälzer. . .	50	70	80	85	91	86
8	Pettkußer	61	55	84	90	91	91
9	Remys Pettkußer . . .	72	70	81	78	92	90

Wir sehen bei der Triebenergie deutlich, daß die Feinheit des Sandes der Decke ($D < 1$ mm) insofern ungünstig wirkte, als bei der Schollenbildung das Auflaufen in den Spalten zu sehr erleichtert wurde. Bei den Mustern Nr. 4, 5, 6, 8, 9 ist die Triebenergie am 10. September 1913 gleich oder höher, bei Nr. 5 sogar sehr viel höher als die Triebenergie am 7. November 1913. Das widerspricht allem, was wir nach

den Erfahrungen bei der Keimenergie als wahrscheinlich anzunehmen haben. Es widerspricht das aber auch dem in Tabelle 1 dargestellten Gange der Keimenergie bei den hier untersuchten Roggenmustern.

Ein Vergleich der Triebenergieprozente wie der Triebkraftprozente für die miteinander vergleichbaren Versuche vom 7. November 1913 (bei 3 cm Decke) und vom 5. Januar 1914 zeigt uns, daß die Triebenergie bis zum Januar 1914 noch merklich zunahm, während das für die Triebkraft nicht zutrifft.

Bei Winterweizen waren 42 Muster vorhanden. Sie wurden am 3. Oktober 1913 zum erstenmal in die Siltnerschen Kästen eingelegt. Die Decke war 3 cm und 5 cm stark gewählt und dabei in der Decke größerer Sand ($D=1$ bis 2,5 mm) benutzt.

Triebfähigkeit bei Weizen.

Tabelle 10.

Nr.	Sorte	cm	Tag	6	7	8	10	12	14	17	19	21
1	Strubez Squarehead . . .	3	3	30	44	66	78	91	91	91	91	91
		5	—	1	7	37	64	74	83	85	86	86
2	Strubez Kreuzung 56 . . .	3	—	15	48	77	83	86	89	89	92	92
		begrannt	5	—	6	31	55	60	61	64	64	64
3	Strubez Kreuzung 56 unbegr.	3	—	18	36	92	96	97	97	97	97	97
		5	—	—	2	38	66	83	83	85	87	87
4	Strubez Kreuzung 210. . .	3	1	49	67	88	95	96	97	97	98	98
		5	—	—	5	58	74	88	92	94	94	94
5	Strubez Kreuzung 50 . . .	3	7	69	84	94	97	97	98	98	98	98
		5	—	—	6	71	91	94	95	95	95	95
6	Ungenannt	3	7	22	67	90	96	97	97	99	99	99
		5	—	3	9	69	89	92	93	95	96	96
7	"	3	1	26	40	75	86	88	88	89	90	90
		5	—	6	8	48	75	89	96	96	96	96
8	"	3	20	82	92	95	97	97	97	97	97	97
		5	—	4	29	73	92	95	95	96	96	96
9	"	3	—	11	70	90	97	98	98	98	99	99
		5	—	1	28	73	90	98	98	98	98	98
10	"	3	—	9	39	67	88	95	96	96	97	97
		5	—	4	14	38	54	69	81	88	90	90
11	"	3	—	7	40	73	78	91	94	95	95	95
		5	—	2	32	59	78	89	91	92	92	92
12	Lohnauer glatter Squarehead	3	1	23	69	87	96	98	98	98	98	98
		5	—	1	11	47	82	89	92	92	93	93
13	Lohnauer rauher Squarehead	3	—	13	65	89	94	94	94	94	94	94
		5	—	5	39	78	93	95	97	97	97	97
14	Ungenannt	3	2	38	67	89	96	97	97	97	97	97
		5	—	2	49	68	92	94	95	96	96	96
15	"	3	3	7	36	68	82	95	97	98	98	98
		5	—	1	10	24	59	97	85	85	86	86
16	"	3	10	42	57	86	95	95	96	96	96	96
		5	1	18	61	89	92	97	97	97	98	98
15	"	3	2	15	34	90	98	98	98	98	98	98
		5	—	2	10	47	68	79	86	86	87	87
18	"	3	2	15	49	85	92	96	97	97	97	97
		5	—	3	11	63	86	95	95	95	96	96

Nr.	Sorte	cm	Tag 6	7	8	10	12	14	17	19	21
19	Ungenannt	3	1	8	20	47	79	90	93	93	94
		5	0	1	8	29	61	86	88	88	90
20	Weibulls Iduna	3	7	51	75	89	91	91	91	91	91
		5	1	6	20	71	87	90	95	97	97
21	Karstens Squarehead . . .	3	3	47	70	93	97	97	98	98	98
		5	0	6	10	61	75	87	95	96	97
22	Kuvert's Squarehead . . .	3	27	88	94	97	98	98	98	98	98
		5	0	11	25	72	82	91	91	91	93
23	Mettes Squarehead	3	4	37	69	90	95	96	98	98	99
		5	0	2	6	57	84	91	93	94	95
24	Buhlendorfer braunkörniger.	3	1	9	29	59	92	97	97	97	97
		5	0	1	7	28	66	82	92	94	95
25	Rimpaus Squarehead . . .	3	1	11	39	60	80	87	96	96	97
		5	0	2	8	37	58	73	86	91	92
26	Edendorfer Squarehead, begr.	3	1	17	58	91	96	96	96	96	97
		5	0	4	9	77	89	94	94	94	95
27	Mundts Squarehead	3	5	28	72	87	95	95	95	96	96
		5	0	3	7	67	90	94	94	94	94
28	Mahnborfer Squarehead . .	3	5	38	70	92	97	97	97	97	97
		5	0	3	22	85	92	96	96	96	97
29	Klädener Squarehead . . .	3	4	62	77	92	92	93	93	93	93
		5	1	18	78	83	83	85	85	85	86
30	Raedes Squarehead	3	3	67	84	95	95	95	96	96	96
		5	0	3	69	81	92	93	93	93	93
31	Rimpaus Bastard	3	9	71	90	93	96	98	98	98	98
		5	1	7	27	67	82	90	90	90	91
32	Buhlendorfer hellgelbkörniger	3	36	76	84	94	94	94	94	94	94
		5	2	11	38	89	91	91	91	92	93
33	Bieler's schlesischer Epp. . .	3	11	27	43	79	91	91	91	92	93
		5	2	8	18	49	83	89	90	90	90
34	Jaensch Stand up	3	2	19	47	77	89	91	91	93	93
		5	1	4	11	65	78	83	83	83	84
35	Cimbals Bobbielski	3	10	56	61	85	90	92	93	93	93
		5	2	13	42	84	91	94	94	95	95
36	Böhmischer Wechselw. . . .	3	49	80	85	91	91	92	92	93	93
		5	9	67	87	95	95	95	97	97	97
37	Modrows Preußentw. . . .	3	39	87	93	93	94	94	94	94	94
		5	1	68	91	93	93	93	93	93	93
38	Modrows Neuzüchtung . . .	3	16	68	84	95	95	96	96	96	96
		5	1	8	40	74	88	90	90	90	90
39	Feines Leverson	3	3	38	58	83	94	94	94	96	96
		5	0	1	8	64	83	83	83	83	83
40	Namenlos	3	23	70	83	90	91	92	93	93	93
		5	1	21	48	79	85	86	86	86	87
41	"	3	16	81	93	95	98	98	98	99	99
		5	0	3	38	77	79	81	81	83	83
42	"	3	5	56	84	90	91	92	92	92	92
		5	1	7	64	89	90	91	93	93	93

Aus der Tabelle 10 erhellt, daß auch bei Winterweizen — ebenso wie bei Roggen — die Verwendung einer 5 cm starken Decke keine Vorteile bietet, daß sie aber den Nach-

teil hat, den Abschluß der Triebenergie-Bestimmung wie den der Triebkraft-Bestimmung unnötig zu verzögern. Bei einem zweiten, mit den gleichen Mustern am 2. Februar angestellten Versuch wurde daher nur eine 3 cm starke Decke verwendet. Wie bei Roggen hatte sich auch bei Weizen die Verwendung gröberen Sandes (D=1 bis 2,5 mm) in der Decke bewährt; sie wurde auch am 2. Februar beibehalten.

Tabelle 11.

Triebfähigkeit bei Weizen (2. II. 14).

Nr.	Sorte	Tag: 6	7	9	12	14
1	Strubés Squarehead	0	52	83	93	93
2	Strubés Kreuzung 56 begr.	0	31	65	73	74
3	" " 56 unbegr.	0	56	91	96	96
4	" " 210.	0	81	98	98	98
5	" " 50	1	85	96	96	96
6	Ungenannt	2	73	95	97	97
7	"	0	73	89	92	92
8	"	0	81	94	97	97
9	"	4	81	95	96	96
10	"	1	87	97	98	98
11	"	1	84	94	95	95
12	Vohnauer glatter Sq.hb.	3	94	100	100	100
13	" rauher Sq.hb.	0	82	95	96	96
14	Ungenannt	1	74	99	99	99
15	"	0	83	96	98	98
16	"	31	95	98	98	98
17	"	0	45	92	95	96
18	"	0	86	97	97	97
19	"	1	78	92	93	94
20	Weibulls Iduna	0	78	87	91	91
21	Karstens Sq.hb.	12	97	100	100	100
22	Kuwerts Sq.hb.	7	91	95	96	96
23	Nettes Sq.hb.	2	90	97	98	98
24	Buhlendorfer braunkörn.	1	85	99	99	99
25	Rimpaus Sq.hb.	1	86	98	99	99
26	Eckendorfer begr. Sq.hb.	4	87	96	97	97
27	Mundts Sq.hb.	6	91	95	96	96
28	Mahndorfer Sq.hb.	31	97	98	99	99
29	Kladener Sq.hb.	9	82	92	94	94
30	Raedes Sq.hb.	2	87	96	99	99
31	Rimpaus Bastard	40	90	95	97	97
32	Buhlendorfer hellgelbkörn.	41	87	89	89	89
33	Bieler's Schlesischer Epp	4	72	98	89	89
34	Jaensch Stand up.	3	76	92	94	95
35	Gimbals Poddelski	7	84	93	93	93
36	Böhmischer Wechselw.	85	98	99	99	99
37	Modrows Preußenw.	78	90	92	92	92
38	Modrows Neuzüchtung	47	92	95	96	96
39	Heines Teberjon	17	86	88	89	89
40	Ungenannt	54	87	89	90	90
41	"	35	93	95	96	96
42	"	31	92	95	96	96

Nach den Zahlen der Tabellen 10 und 11 wird bei Weizen — so wie bei Roggen — die Triebenergie-Bestimmung am 7. Tage, die Triebkraft-Bestimmung bei 3 cm Tiefe und bei Verwendung feineren Sandes ($D < 1$ mm) im Untergrund, gröberen Sandes in der Tiefe ($D = 1$ bis 2,5 mm) in Hiltner'schen Kästen am 12. Tage abgeschlossen werden können.

. Der Gang der Triebfähigkeit ist nach den vorher angegebenen Zahlen der folgende:

Tabelle 12. Gang der Triebfähigkeit bei Winterweizen.

Nr.	Sorte	Triebenergie		Triebkraft	
		3. 10. 1913	2. 2. 1914	3. 10. 1913	2. 2. 1914
1	Strubés Sq.hb.	30	52	78	93
2	" Kreuzung 56 begr.	15	31	83	73
3	" " 56 unbegr.	18	56	96	96
4	" " 210.	49	81	95	98
5	" " 50.	69	85	97	96
6	Unbenannt	22	73	96	97
7	"	26	73	86	92
8	"	82	81	97	97
9	"	11	81	97	96
10	"	9	87	88	98
11	"	7	84	78	95
12	Lohnauer glatter Sq.hb.	23	94	96	100
13	" rauher Sq.hb.	13	82	94	96
14	Unbenannt	38	74	96	99
15	"	7	83	82	98
16	"	42	95	95	98
17	"	15	45	98	95
18	"	15	86	92	97
19	"	8	78	79	93
20	Weibull's Zduna	51	78	91	91
21	Karstens Sq.hb.	47	97	97	100
22	Kuvert's Sq.hb.	88	91	98	96
23	Nettes Sq.hb.	37	90	95	98
24	Buhlendorfer braunförmiger	9	85	92	99
25	Rimpau's Squarehead	11	86	80	99
26	Edendorfer " begr.	17	87	96	97
27	Mundt's "	28	91	95	96
28	Mahndorfer "	38	97	97	99
29	Klädener "	62	82	92	94
30	Raedes "	67	87	95	99
31	Rimpau's Bastard	71	90	96	97
32	Buhlendorfer hellgelbförmiger	76	87	94	89
33	Bielers Schlesischer Epp	27	72	91	89
34	Jaenich Stand up	19	76	89	94
35	Simbols Podbielski	50	84	90	93
36	Böhmischer Wechselw.	80	98	91	99
37	Modrows Preußenw.	87	90	94	92
38	" Neuzüchtung.	68	92	95	96
39	Heines Leverson	38	86	94	89
40	Unbenannt	70	87	91	90
41	"	81	93	98	96
42	"	56	92	91	96

Bei **Wintergerste** war das Einlegen in Hiltner'schen Kästen am 10. Oktober 1913 bei 3 cm und bei 5 cm Sanddecke erfolgt und zur Bildung der Decke feiner Sand ($D < 1$ mm) verwendet worden. Bei 5 cm Decke lief die Wintergerste nicht mehr auf; bei 3 cm Decke zeigte sich bei dem Auflaufen die Schollenbildung, wie sie schon bei Roggen beobachtet war. Im übrigen wurden bei 3 cm Decke feinen Sandes die folgenden Zahlen ermittelt:

Tabelle 13.

 Triebfähigkeit bei Wintergerste bei 3 cm Decke ($D < 1$ mm).

Nr.	Sorte	Tag 6	7	8	9	10	12	14	16
1	Eckendorfer Mammut.	5	51	75	83	84	84	84	84
2	Unbenannt.	33	49	75	79	80	81	81	81

Ein zweites Einlegen mit 3 cm Decke gröberen Sandes erfolgte im Januar 1914 und ergab die folgenden Zahlen:

Tabelle 14.

 Triebfähigkeit bei Wintergerste bei 3 cm Decke ($D = 1$ bis 2,5 mm).

Nr.	Sorte	Tag: 6	7	8	9	10	12	14
1	Eckendorfer Mammut.	66	83	?	88	89	89	89
2	Unbenannt.	56	87	?	93	93	93	93

Besondere Schlüsse lassen sich hieraus nicht ziehen; die Zahlen der Tabellen 13 und 14 erscheinen miteinander nicht ohne weiteres vergleichbar. Es steht nach Tabelle 14 dem nichts im Wege, die Bestimmung der Triebenergie am 7. Tage, die der Triebkraft am 12. Tage abzuschießen.

Bei **Sommergerste** wurden 24 Muster in Hiltner'schen Kästen am 12. September 1913 mit 3 cm und mit 5 cm Decke feinen Sandes ($D < 1$ mm) eingelegt. Es trat dabei wiederum Schollenbildung ein. Es ergaben sich die folgenden Zahlen:

Tabelle 15.

 Triebfähigkeit bei Gerste, Decke 3 cm u. 5 cm ($D < 1$ mm).

Nr.	Sorte	cm	Tag 6	7	8	9	10	12	14	16
1	Starkenburger Landgerste	3	14	66	71	74	77	79	79	79
		5	—	2	63	70	82	82	85	85
2	Verbesserte Niedg.	3	2	60	67	74	79	81	81	81
		5	—	4	67	75	78	80	82	82
3	Bieglers Hesseng.	3	7	48	63	70	74	76	78	78
		5	—	19	58	64	77	77	79	79
4	Bieglers Imperial	3	32	87	90	92	97	97	97	97
		5	2	51	90	94	94	95	95	95
5	Pfälzer PE 51	3	1	31	46	50	73	74	75	75
		5	—	—	24	36	60	63	72	72
6	Zeiners bereb. Franken.	3	8	72	80	84	85	88	88	88
		5	—	1	20	63	71	80	88	88
7	Griewener 403.	3	—	82	85	89	89	89	91	91
		5	—	2	63	71	80	80	80	80
8	Griewener 405.	3	1	83	90	90	90	90	91	91
		5	11	11	68	75	86	86	86	86

Nr.	Sorte	cm	Tag 6	7	8	9	10	12	14	16
9	Vered. Pfälzer.	3	9	83	—	90	91	91	91	91
		5	—	1	44	67	80	81	81	81
10	Fuchs Oriq. Pfälzer	3	42	90	91	92	96	96	96	96
		5	—	3	74	81	85	85	85	85
11	Aspachhofer Franken	3	24	80	84	88	88	88	88	88
		5	—	21	80	85	85	85	85	85
12	Adermanns Babaria	3	43	87	90	90	93	93	93	93
		5	—	9	75	80	88	88	88	88
13	" Danubia	3	3	75	82	85	85	85	85	85
		5	—	1	63	70	78	78	78	78
14	" Stammzucht	3	40	77	83	89	91	92	92	92
		5	—	2	62	71	79	83	84	84
15	Pfälzer PE 36	3	1	57	59	60	66	74	74	74
		5	—	4	47	51	68	72	72	72
16	Heiß verb. Franken	3	12	79	83	87	87	89	91	91
		5	—	19	79	82	85	88	91	91
17	Ratterbacher Franken	3	4	75	79	85	85	85	85	85
		5	—	1	68	74	85	85	85	85
18	Pfälzer PE 36	3	15	70	72	79	79	80	83	83
		5	—	3	61	70	76	76	78	78
19	Aspachhofer Stamm A 1	3	28	79	86	89	92	94	94	94
		5	—	6	84	86	86	86	86	86
20	Rößters Gerste	3	18	70	75	80	84	84	86	86
		5	—	1	52	64	83	88	88	88
21	Friedrichs Hanna.	3	26	53	59	63	65	77	78	78
		5	—	12	67	77	86	86	86	86
22	Fruwirths frühe Goldthorpe. . .	3	50	92	93	95	95	95	95	95
		5	—	17	79	84	87	88	88	88
23	Breusteds Harzer	3	4	75	80	86	87	90	90	90
		5	—	4	73	85	92	92	92	92
24	Verbeßerte Hanna, Typ H 1 . .	3	32	68	74	80	81	86	86	86
		5	—	27	65	70	75	80	80	80

Bei einer Wiederholung des Versuchs wurde am 17. Oktober 1913 die Decke auch noch 3 cm und 5 cm stark genommen, aber größerer Sand ($D=1$ bis 2,5 mm) verwendet. Es ergaben sich die folgenden Zahlen:

Tabelle 16.

Triebfähigkeit bei Gerste, Decke 3 cm u. 5 cm ($D=1$ bis 2,5 mm).

Nr.	Sorte	cm	Tag 7	8	10	11	12	13	15	17	19	21
1	Starfenburger	3	18	71	88	89	90	90	90	90	90	90
		5	—	—	76	86	88	89	90	90	90	90
2	Verb. Niedgerste	3	31	75	91	93	93	93	93	93	93	93
		5	—	—	53	75	81	83	86	87	87	87
3	Bieglers Heßeng.	3	3	46	86	93	94	94	94	94	94	94
		5	—	—	36	72	76	78	81	82	82	82
4	Bieglers Imperial	3	21	75	94	96	96	96	96	96	97	97
		5	—	1	70	81	87	88	89	89	89	89
5	Pfälzer PE 51	3	1	52	82	85	86	87	87	88	88	88
		5	—	—	22	63	74	78	80	81	81	81

Nr.	Sorte	cm	Tag 7	8	10	11	12	13	15	17	19	21
6	Zeiners verb. Franken . .	3	15	75	87	89	90	90	91	91	91	91
		5	—	—	58	72	78	83	85	87	87	87
7	Griewener 403	3	1	48	83	90	91	91	91	91	91	91
		5	—	—	68	86	88	89	89	90	90	90
8	" 405.	3	—	51	88	93	94	95	96	96	96	96
		5	—	—	28	71	76	77	80	81	81	81
9	Fuchs verb. Pfälzer . . .	3	11	70	91	91	92	93	93	93	93	93
		5	—	—	16	81	87	89	89	91	91	91
10	Fuchs Orig.-Pfälzer . . .	3	10	69	92	92	93	93	93	93	93	93
		5	—	—	62	87	88	88	90	91	91	91
11	Espachhofer Franken . . .	3	3	68	82	85	91	92	92	92	92	92
		5	—	—	39	80	83	86	87	88	88	88
12	Kfermanns Bavaria . . .	3	1	61	87	88	91	91	91	91	91	91
		5	—	—	47	80	88	91	93	93	93	93
13	" Danubia . . .	3	4	67	89	90	92	92	92	93	93	93
		5	—	—	31	73	82	86	86	88	88	88
14	" Stammzucht . .	3	1	59	83	86	87	88	89	89	89	89
		5	—	—	40	77	87	89	89	90	90	90
15	Pfälzer PE 36	3	7	58	82	83	84	84	84	84	84	84
		5	—	—	53	76	81	82	82	83	83	83
16	Heils verb. Franken . . .	3	1	62	86	88	92	93	93	93	93	93
		5	—	—	46	74	84	86	89	89	89	89
17	Ratterbacher Franken . .	3	1	60	87	92	94	95	96	96	96	96
		5	—	—	44	87	88	89	89	89	89	89
18	Pfälzer PE 36	3	—	53	85	89	90	90	91	91	91	91
		5	—	—	19	64	69	71	73	80	80	80
19	Espachhofer Stamm A 1 .	3	2	71	95	98	98	98	98	98	98	98
		5	—	—	64	90	92	95	95	96	96	96
20	Köflers G.	3	1	60	93	96	96	96	96	96	96	96
		5	—	—	61	88	91	91	94	95	95	95
21	Friedrichs Hanna	3	24	81	95	95	96	96	97	97	97	97
		5	—	—	85	92	93	95	95	96	96	96
22	Fruwirths frühe Goldthorpe	3	20	82	97	98	99	99	99	99	99	99
		5	—	—	11	29	43	54	75	75	75	75
23	Dreufledts Harzer	3	1	60	87	96	97	97	97	97	97	97
		5	—	—	39	85	93	94	96	97	97	97
24	Verb. Hanna, Typ H 1 .	3	6	67	88	89	91	92	93	94	94	94
		5	2	4	66	81	86	88	91	91	91	91

Bei einem dritten, am 14. Januar 1914 eingeleiteten Versuch wurde die Decke nur 3 cm stark gewählt und aus größerem Sand ($D = 1$ bis 2,5 mm) gebildet.

Tabelle 17.

Triebfähigkeit bei Gerste, am 14. I. 14., Decke 3 cm ($D = 1$ bis 2,5 mm)

Nr.	Sorte	Tag: 7	8	9	12	15
1	Starfenburger	28	74	82	90	90
2	Verb. Niedg.	25	74	84	92	92
3	Bieglers Heßeng.	29	82	89	92	92
4	" Imperial	41	88	93	95	95
5	Pfälzer PE 51.	24	61	85	90	91

Nr.	Sorte	Tag: 7	8	9	12	15
6	Zeiners vereb. Frankeng	4	58	87	95	95
7	Oriewener 403	2	45	82	91	91
8	" 405	?	35	80	90	91
9	Vereb. Pfälzer	3	52	84	92	93
10	Fuchs Orig.-Pfälzer	4	62	86	92	92
11	Aspachhofer Franken	40	82	88	94	95
12	Aldermanns Bavaria	40	82	91	93	94
13	" Danubia	2	33	77	90	90
14	" Stammzucht	29	76	83	86	87
15	Pfälzer P E 36.	31	67	74	79	79
16	Heiß verb. Frankeng.	2	60	86	91	91
17	Katterbacher Frankeng.	1	49	85	96	96
18	Pfälzer P E 36.	9	52	81	86	87
19	Aspachhofer Stamm A 1	4	64	91	97	97
20	Kösters G.	5	58	89	93	94
21	Friedrichs Hanna	31	86	94	94	95
22	Fruwirths fr. Goldthorpe	5	57	91	97	97
23	Breustedt's Harzer	5	63	94	97	97
24	Verb. Hanna, Typ H 1	45	79	84	86	87

Nach den Zahlen der Tabelle 16 und 17 ist man auch bei Gerste dazu berechtigt, die Bestimmung der Triebenergie am 7. Tage, die der Triebkraft am 12. Tage abzuschließen.

Von Interesse ist es, nun auch bei der Gerste den Gang der Triebfähigkeit an der Hand der Zahlen der Tabellen 15, 16 und 17 zu verfolgen.

Tabelle 18.

Gang der Triebfähigkeit bei Gerste, Decke 3 cm.

Nr.	Decke: Sorte	Triebenergie			Triebkraft		
		D < 1 mm	D = 1 bis 2,5 mm	D < 1 mm	D = 1 bis 2,5 mm	D < 1 mm	D = 1 bis 2,5 mm
		12. 9. 13	7. 10. 13	14. 1. 14	12. 9. 13	7. 10. 13	14. 1. 14
1	Starfenburger Landg. . .	66	18	28	79	90	90
2	Verb. Niedg.	60	31	25	81	93	92
3	Bieglers Hesseng.	48	3	29	76	94	92
4	" Imperial.	87	21	41	97	96	95
5	Pfälzer P E 51.	31	1	24	74	86	90
6	Zeiners v. Frankeng. . .	72	15	4	88	90	95
7	Oriewener 403	82	1	2	89	91	91
8	" 405	83	—	?	90	94	90
9	Fuchs vereb. Pfälzer . .	83	11	3	91	92	92
10	" Orig.-Pfälzer . . .	90	10	4	96	93	92
11	Aspachhofer Franken . .	80	3	40	88	91	94
12	Aldermanns Bavaria. . .	87	1	40	93	91	93
13	" Danubia	75	4	2	85	92	90
14	" Stammz.	77	1	29	92	87	86
15	Pfälzer P E 36.	57	7	31	74	84	79
16	Heiß v. Franken	79	1	2	89	92	91
17	Katterbacher	75	1	1	85	94	96
18	Pfälzer P E 36.	70	—	9	80	90	86

Decke:	Triebenergie			Triebkraft		
	D < 1 mm	D = 1 bis 2,5 mm	D < 1 mm	D = 1 bis 2,5 mm		
	12. 9. 13	7. 10. 13	14. 1. 14	12. 9. 13	7. 10. 13	14. 1. 14
19 Aspachhofer Stamm A 1	79	2	4	94	98	97
20 Kösters G.	70	1	5	84	96	93
21 Friedrichs Hanna	53	24	31	77	96	94
22 Frumwirths fr. Goldth. . .	92	20	5	95	99	97
23 Breustedts Harzer. . . .	75	1	5	90	97	97
24 Verb. Hanna, Typ H 1.	68	6	45	86	91	86

Sehr deutlich tritt hier der stark störende Einfluß der Schollenbildung hervor, wie er sich bei der Verwendung zu feinen Sandes bei der Bildung der Decke bemerkbar macht. Die am 12. September 1913 ermittelte Triebenergie ist weit höher als die am 7. Oktober 1913 und die am 14. Januar 1914 ermittelte. Selbst bei der Triebkraft übertreffen die am 12. September 1913 eingelegten Muster teilweise die gleichen am 7. Oktober 1913 und selbst noch teilweise die am 14. Januar 1914 eingelegten. Sehr niedrig sind die am 7. Tage ermittelten Triebenergie-Prozente. Sollte das in anderen Jahren sich so bestätigen, so wird man sich vielleicht dazu entschließen müssen, bei Gerste die Bestimmung der Triebenergie erst am 8. Tage abzuschließen.

Bei Hafer wurden 23 Muster am 25. September 1913 bei 3 cm und 5 cm Decke und bei der Verwendung feinen Sandes in der Decke ($D = 1$ mm) eingelegt.

Tabelle 19.

Triebfähigkeit bei Hafer am 25. 9. 1913 (Decke 3 cm, 5 cm, $D < 1$ mm).

Nr.	cm	Tage: 7	8	10	12	14	16	18
1	3	46	78	91	94	94	94	94
2	5	2	53	78	82	84	86	86
2	3	15	73	92	93	94	95	95
	5	—	61	87	90	91	94	94
3	3	58	89	95	96	96	96	96
	5	4	74	86	91	93	93	93
4	3	34	72	80	80	80	85	85
	5	1	52	76	77	77	81	82
5	3	40	74	86	86	86	86	86
	5	5	65	78	81	83	83	83
6	3	22	64	88	92	93	93	93
	5	1	29	81	88	91	92	92
7	3	1	41	88	94	95	95	95
	5	1	3	67	78	80	82	83
8	3	6	75	88	93	94	95	95
	5	—	5	70	79	84	86	86
9	3	15	60	88	91	92	93	93
	5	1	18	71	84	85	86	86
10	3	27	88	96	97	97	97	97
	5	—	28	88	90	91	91	91
11	3	5	76	96	97	99	99	99
	5	—	18	87	90	91	92	92

Nr.	cm	Tag	7	8	10	12	14	16	18
12	3	29	75	89	92	93	94	94	94
	5	—	30	75	83	85	86	86	86
13	3	11	75	98	98	98	98	98	98
	5	1	10	77	90	96	96	96	96
14	3	48	85	92	93	94	94	94	94
	5	—	61	81	85	86	86	86	86
15	3	71	85	95	97	98	98	98	98
	5	1	74	88	92	93	94	94	94
16	3	1	76	94	97	100	100	100	100
	5	—	15	93	95	95	95	95	95
17	3	53	81	90	92	92	93	93	93
	5	—	37	85	86	89	89	89	89
18	3	41	80	92	92	92	92	92	92
	5	—	28	75	75	81	85	85	85
19	3	57	82	89	92	93	94	94	94
	5	—	58	89	91	92	92	92	92
20	3	36	72	81	84	85	85	85	85
	5	—	17	76	76	79	79	78	78
21	3	18	85	91	92	92	92	92	92
	5	—	4	74	80	85	86	86	86
22	3	9	72	84	88	90	90	90	90
	5	—	24	82	88	89	90	90	90
23	3	43	73	84	87	88	88	88	88
	5	—	38	80	82	84	85	85	85

Auch bei Hafer zeigte sich der gleiche ungünstige Einfluß der Schollenbildung bei der Verwendung feinen Sandes in der Decke, wie wir ihn schon bei den vorhin besprochenen Früchten kennen lernten. Ferner zeigen die Zahlen der Tabelle 19, daß die Deckenstärke von 5 cm keine Vorteile darbietet, daß sie aber auch bei Hafer den Abschluß der Triebfähigkeitsbestimmung ganz unnötig verzögert. Infolgedessen wurde bei einem zweiten am 24. Januar 1914 eingeleiteten Versuch die Decke nur 3 cm stark gewählt und aus größerem Sande ($D = 1$ bis 2,5 mm) gebildet. Dabei ergaben sich die folgenden Zahlen:

Tabelle 20.

Triebfähigkeit bei Hafer am 24. 1. 1914, Decke 3 cm ($D = 1$ bis 2,5 mm).

Nr.	Tag	5	6	9	11	12	14
1	25	91	96	97	97	97	97
2	20	84	94	95	95	95	95
3	39	90	91	92	93	93	93
4	37	77	82	83	83	83	83
5	21	78	86	86	87	87	87
6	5	70	88	93	93	93	93
7	3	53	97	97	98	98	98
8	—	77	96	96	97	97	97
9	4	73	91	92	93	93	93
10	2	78	98	99	99	99	99

Nr.	Tag	5	6	9	11	12	14
11	—	—	78	98	98	98	98
12	6	—	78	92	94	94	94
13	—	—	66	95	95	97	97
14	12	—	76	86	88	88	88
15	9	—	83	95	96	96	96
16	1	—	84	96	98	98	98
17	44	—	87	93	94	94	94
18	19	—	85	94	94	94	94
19	45	—	88	92	94	94	94
20	9	—	63	76	86	88	88
21	20	—	68	83	85	85	85
22	5	—	75	82	82	83	83
23	39	—	84	88	88	88	88

Leider waren bei den am 24. Januar 1914 eingelegten Mustern die Prozente am 7. Tage nicht festgestellt worden. Es läßt sich aber aus den Tabellen 19 und 20 schließen, daß die Bestimmung der Triebenergie doch am 7. Tage, und daß die Bestimmung der Triebkraft am 12. Tage abgeschlossen werden können.

Es erscheint nicht gut angängig, die nicht gut miteinander vergleichbaren Zahlen vom 25. September 1913 und vom 24. Januar 1914 so zusammenzustellen, daß man versuchen könnte, den Gang der Triebfähigkeit zu ermitteln. Stellt man die Zahlen zusammen, so läßt sich wiederum der ungünstige Einfluß der Schollenbildung bei der Verwendung feinen Sandes in der Decke erkennen. Andere Schlüsse lassen sich nicht ziehen, so daß wir hier auf die Wiedergabe der Zahlen verzichten können.

Zum Schluß sei es noch gestattet, **Keimfähigkeit und Triebfähigkeit miteinander zu vergleichen**, soweit die Zahlen für die Triebfähigkeit einheitlich bei 3 cm Deckenstärke und bei Verwendung gröberen Sandes für die Decke ($D = 1$ bis 2,5 mm) ermittelt sind. Die Zahlen werden hier für die Nummern der Muster angegeben; die Namen der Saaten können als unwesentlich hierbei fortgelassen werden.

Tabelle 21.

Keimfähigkeit und Triebfähigkeit bei Roggen.

	Keimenergie		Triebenergie		Keimkraft		Triebkraft	
	7. 11. 13	5. 1. 14	7. 11. 13	5. 1. 14	7. 11. 13	5. 1. 14	7. 11. 13	5. 1. 14
1	95	98	50	76	97	99	90	94
2	92	93	68	86	98	98	97	96
3	95	93	70	82	96	96	92	89
4	95	95	60	90	97	97	97	95
5	97	97	41	75	99	98	89	90
6	92	94	61	74	97	97	89	86
7	97	94	70	80	98	97	91	86
8	94	93	55	84	97	97	91	91
9	96	94	70	81	97	96	92	90

Tabelle 22.

Keimfähigkeit und Triebfähigkeit bei Weizen.

	Keimenergie		Triebenergie		Keimkraft		Triebkraft	
	3. 10. 13	2. 2. 14	3. 10. 13	2. 2. 14	3. 10. 13	2. 2. 14	3. 10. 13	2. 2. 14
1	3	94	30	52	83	100	78	93
2	1	59	15	31	32	99	83	73
3	1	56	18	56	68	99	96	96
4	17	98	49	81	98	99	95	98
5	14	97	69	85	98	99	97	96
6	1	97	22	73	90	100	96	97
7	7	75	26	73	88	98	86	92
8	23	96	82	81	96	99	97	97
9	3	97	11	81	61	100	97	96
10	2	98	9	87	96	100	88	98
11	3	94	7	84	91	100	78	95
12	5	87	23	94	80	90	96	100
13	2	97	13	82	98	100	94	96
14	2	86	38	74	91	100	96	99
15	7	72	7	83	86	98	82	98
16	6	77	42	95	71	99	95	98
17	1	23	15	45	46	98	98	95
18	—	55	15	86	71	100	92	97
19	1	58	8	78	71	100	79	93
20	2	96	51	78	100	100	91	91
21	3	99	47	97	95	100	97	100
22	2	97	88	91	90	100	98	96
23	45	94	37	90	100	99	95	98
24	3	97	9	85	90	100	92	99
25	5	55	11	86	70	99	80	99
26	3	72	17	87	90	99	96	97
27	1	35	28	91	70	100	95	96
28	6	97	38	97	100	100	97	99
29	6	88	62	82	90	99	92	94
30	3	95	67	87	95	100	95	99
31	7	76	71	90	88	100	96	97
32	8	88	76	87	91	99	94	89
33	8	99	27	72	98	100	91	89
34	4	95	19	76	99	99	89	94
35	3	98	50	84	97	100	90	93
36	4	93	80	98	86	100	91	99
37	50	98	87	90	99	100	94	92
38	4	52	68	92	94	97	95	96
39	4	93	38	86	96	100	94	89
40	7	98	70	87	98	100	91	90
41	5	83	81	93	100	97	98	96
42	18	100	56	92	100	100	91	96

Tabelle 23.

Keimfähigkeit und Triebfähigkeit bei Gerste.

	Keimenergie		Triebenergie		Keimkraft		Triebkraft	
	17. 10. 13	15. 1. 14	17. 10. 13	14. 1. 14	17. 10. 13	15. 1. 14	17. 10. 13	14. 1. 14
1	64	85	18 (71)	28 (74)	79	95	90	98
2	66	86	31 (75)	25 (74)	86	96	93	92
3	50	85	3 (46)	29 (82)	75	97	94	92
4	88	88	21 (75)	41 (88)	97	99	96	95
5	74	88	1 (52)	24 (61)	88	93	86	90
6	44	88	15 (75)	4 (58)	78	96	90	95
7	78	89	1 (48)	2 (45)	89	98	91	91
8	83	92	— (51)	? (35)	94	98	94	90
9	72	92	11 (70)	3 (52)	83	97	92	92
10	80	90	10 (69)	4 (62)	93	97	93	92
11	89	87	3 (63)	40 (82)	96	96	91	94
12	87	92	1 (61)	40 (82)	93	97	91	93
13	60	95	4 (67)	2 (38)	80	98	92	90
14	78	91	1 (59)	29 (76)	93	96	87	86
15	66	86	7 (58)	31 (67)	89	92	87	79
16	89	95	1 (62)	2 (60)	96	96	92	91
17	83	95	1 (60)	1 (49)	97	98	94	96
18	74	90	— (53)	9 (52)	90	94	90	86
19	88	99	2 (71)	4 (64)	95	100	98	97
20	50	94	1 (60)	5 (58)	84	98	96	93
21	93	95	24 (81)	31 (86)	97	98	96	94
22	97	89	20 (32)	5 (57)	100	99	99	97
23	89	89	1 (60)	5 (63)	98	100	97	97
24	88	88	6 (67)	45 (79)	96	96	91	86

Bei der Triebenergie der Gerste sind die am 8. Tage ermittelten Zahlen in Klammern angefügt.

Die Tabellen 21 bis 23 zeigen uns, daß Keimkraft und Triebkraft verschiedene Größen darstellen, wie wir das ja auch von vorneherein annehmen konnten. Im allgemeinen ist die Keimkraft größer als die Triebkraft; ob das mit der Schädigung einzelner Muster durch Fusarium oder durch andere Pilze zusammenhängt, läßt sich an der Hand unserer Tabellen heute nicht entscheiden. In einzelnen Fällen kommt die Triebkraft der Keimkraft auch gleich oder ist sogar höher (Roggen Nr. 4; Weizen Nr. 2, 3, 6, 8, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 36, 38; Gerste Nr. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 18, 19, 20).

Es muß lebhaft bedauert werden, daß es nicht möglich war, unmittelbar nach dem Mähen für alle Früchte neben den Keimfähigkeitsbestimmungen auch Triebfähigkeitsbestimmungen auszuführen. Das war deswegen nicht möglich, weil erst eine Methodik der Triebfähigkeitsbestimmung ausgearbeitet werden mußte, und weil erst im Laufe der Zeit der erforderliche Apparat an Gefäßen usw. zu beschaffen war. Wir würden wahrscheinlich für die Triebenergie und für die Triebkraft einen ähnlichen Gang feststellen können, wie er durch die obigen Untersuchungen bei der Keimfähigkeits-

bestimmung sich für die Ernte 1913 feststellen ließ. Würde man dann den Gang der Triebfähigkeit mit dem der Keimfähigkeit vergleichen können, so würden wir uns für die Bedeutung der Triebfähigkeit — insbesondere über die Bedeutung der Triebenergie — heute schon ein sicheres Urteil bilden können, als das an der Hand der jetzt vorhandenen Zahlen möglich ist.

Aus den obigen Untersuchungen geht indessen schon heute hervor, daß es gangbare Wege für eine Methodik der Bestimmung der Triebfähigkeit gibt, und daß die Verlängerung der Untersuchungsdauer keine so erhebliche ist, daß sie uns daran hindern müßte, die Triebfähigkeit anstelle der Keimfähigkeit zu bestimmen.

Weitere, noch nicht abgeschlossene Untersuchungen machen es schon heute wahrscheinlich, daß die Triebkraftbestimmung uns in den Stand setzt, den Einfluß des Fusariumbefalls auf das Auflaufen unserer Saaten scharf zu erfassen, während die Keimfähigkeitsbestimmung hierin verjagt. Auch andere, das Auflaufen beeinflussende Faktoren werden sich bei einer Triebfähigkeitsbestimmung erfassen lassen, nicht aber bei der heute üblichen Keimprüfung. Auch die ägende oder sonst das Auflaufen hemmende Wirkung mancher Düngemittel werden wir unter Verwendung der Triebfähigkeitsprüfung voraussichtlich genauer untersuchen können. Sie hat eben vor der Keimprüfung den wesentlichen Umstand voraus, daß der Keimling nicht mehr — wie bei der Keimprüfung — durch Samenschale und womöglich noch durch die Spelze gegen äußere Einflüsse geschützt bleibt, sondern daß der emporkommende Trieb jetzt mehrere Tage nach dem „Augelein“ auch allen Einflüssen ohne Schutz preisgegeben ist. Die Triebfähigkeitsprüfung ist daher an sich eine schärfere als die Keimprüfung.

Aufgaben der Landwirtschafts-Wissenschaft und ihrer Lehre.¹⁾

Von Prof. Dr. F. Waterstradt-Hohenheim.

Als um die Wende des 19. Jahrhunderts Thaer für Norddeutschland und Schwerz für Süd- und Westdeutschland die Landwirtschafts-Wissenschaft aus der Verödung, in die sie unter der Herrschaft der Kameralisten verfallen war, heraus hoben und auf neue Grundlagen stellten, ergab sich bald die Notwendigkeit, Lehrstätten für diese neue Wissenschaft zu schaffen. Schon im Jahre 1798 veröffentlichte Thaer die „Idee zur Errichtung einer Akademie des Ackerbaus“. Verwirklicht wurde dieser Gedanke im Jahre 1806, als Thaer von Friedrich Wilhelm III. auf Veranlassung Hardenbergs nach Preußen berufen und ihm das Rittergut Möglin zur Durchführung seiner Pläne zur Verfügung gestellt wurde. Damit war zunächst die Bahn für die weitere Entwicklung der landwirtschaftlichen Lehranstalten gewiesen. Es folgte im Jahre 1818 durch König Wilhelm I. von Württemberg die Begründung von Hohenheim unter der Leitung von Schwerz. Möglin, und mit ihm alle späteren in Preußen begründeten Akademien, mit Ausnahme von Poppelsdorf, sind verschwunden. Hohenheim blüht und gedeiht. Trotz aller Entwicklung in neu-

¹⁾ Festrede zum Königs-Geburtstag am 26. Februar 1914.

zeitlichem Geiste hat es sich die alte Form bewahrt. Es steht zu hoffen, daß, wenn nie rastender Fortschrittsgeist seinen weiteren Ausbau fördern und durchführen wird, es auch auf viele Jahrzehnte hinaus seinen großen Aufgaben gewachsen sein wird ¹⁾.

In den 60er und 70er Jahren des 19. Jahrhunderts erhob sich unter dem Einfluß Liebig's ein lebhafter Streit darüber, ob die selbständige Hochschule oder die Universität die geeignete höhere Lehrstätte für die Landwirtschafts-Wissenschaft sei. Völlig ausgetragen ist dieser Streit auch heute noch nicht. Er ist in Preußen in der Hauptsache zugunsten des Universitäts-Studiums vorläufig entschieden. Die Blüte Hohenheims und seine Entwicklung, wie die der übrigen landwirtschaftlichen Hochschulen, widerspricht dieser Auffassung. Ebenso kann es keinem Zweifel unterliegen, daß auch für die rein wissenschaftliche Ausbildung das Hochschul-Studium bei entsprechender Vertiefung durchaus genügen kann. —

In der Entwicklung der von Thaer begründeten Schule der sogen. „Rationellen“ ist eine Lehre enthalten, die für die Zukunftsbeurteilung nicht übersehen werden darf. Thaer hatte, ausgerüstet mit den naturwissenschaftlichen Kenntnissen seiner Zeit und gefördert und angeregt durch ein eingehendes Studium der Volkswirtschaftslehre, besonders der klassischen englischen Schule, ein völlig neues Gebäude der Landwirtschafts-Wissenschaft aufgeführt. So vielfach auch im einzelnen die von ihm gewonnene Erkenntnis inzwischen überholt sein mag: Das große und unsterbliche Verdienst, neue und fruchtbare Wege für die weitere Entwicklung gewiesen zu haben, wird ihm stets bleiben. Um so staunenswerter ist es, daß seine Schüler und Epigonen glaubten, dem Andenken des Meisters am besten zu dienen, wenn sie nur und allein in seinen Bahnen und auf den ihnen von ihm gewiesenen Wegen weiter arbeiteten. Noch in einer Zeit, als schon Liebig's Erbschule in den Grundzügen feststand, und von den weitblickenden Vertretern der Landwirtschafts-Wissenschaft anerkannt war, wehrte sich diese Schule Thaer's mit allen Spitzfindigkeiten doktrinäer Weltabgewandtheit

¹⁾ Rümker sagt in seinem Bericht: Landw. Bildungs- und Versuchsweisen (Intern. Kongress zu Genf 1913), Journal f. Landwirtschaft 1914, Heft 1: „Da sie (die Akademien) aber in ihrer ländlichen Isoliertheit im Laufe der Zeit den Zusammenhang mit den Fortschritten der Naturwissenschaften und der Volkswirtschaftslehre verloren, hörten sie allmählich auf, Träger des Fortschritts der Landwirtschaftswissenschaft zu sein, sanken zu platter, handwerksmäßiger Routine herab, und versteinerten die Lehren ihrer ersten Begründer, ohne sie weiter zu entwickeln und durch eigene Forschungsarbeit lebendig und fruchtbringend zu erhalten. Als dann um die Mitte des 19. Jahrhunderts die Entwicklung der Naturwissenschaften den bekannten gewaltigen Aufschwung nahm, war dieses geistige Unvermögen und die unproduktive Sterilität der landwirtschaftlichen Akademien sehr empfindlich für die Landwirtschaft, die dadurch nach einem halben Jahrhundert zum zweiten Male (das erste Mal bei Abkehr von der Kameralistik im 18. Jahrhundert) ihre wissenschaftliche Führung verloren hatte. Die Folge dieses Versagens der Akademien war ein Eingreifen von seiten der landwirtschaftlichen Praxis in doppelter Richtung“.

Es scheint mir notwendig und wichtig, hierzu festzustellen, daß diese Ausführungen für Hohenheim, und dies dürfte auch für Prossau gelten, nicht zutreffend sind. Es kann vielmehr gesagt werden, daß Hohenheim und auch Prossau bis zu seiner Auflösung ihren wissenschaftlichen Aufgaben stets voll und ganz nachgekommen sind. Für Hohenheim bedeutet der Name Emil Wolf allein schon, neben Wachterlin und anderen, ein wissenschaftliches Programm und eine den Durchschnitt weit überragende wissenschaftliche Lebensleistung. —

Ich möchte übrigens die Gelegenheit benutzen, zu betonen, daß mir der Rümker'sche Bericht erst nach Abfassung dieser Rede zu Händen gekommen ist. —

gegen diese Lehre. Es wurde versäumt, das notwendige Rüstzeug neuzeitlicher Naturerkenntnis zu nutzen und es mußte auf diesem Wege die ganze Richtung notwendig in traffe Handwerksmäßigkeit und graue, welt- und lebensabgewandte Theorie geraten.—

Auf diese Tatsachen in erster Linie dürfte es zurückzuführen sein, daß Liebig im Verein mit Virchow der Hauptfeind und schließlich der Vernichter der selbstständigen landwirtschaftlichen Akademien in Preußen geworden ist.

Die zündende Durchschlagskraft der Liebig'schen Lehren und die geniale Einseitigkeit, mit der Liebig selbst sie zu verteidigen mußte, führten nicht nur in wissenschaftlicher Beziehung, sondern auch in der Ausgestaltung der Lehrstätten zu einem vollständigen Siege. In Verfolgung dieser Liebig'schen Lehren wurde dann von Julius Kühn in Halle und anderen die Landwirtschafts-Wissenschaft als „Biologie der Kulturorganismen“, also als „angewandte Naturwissenschaft“ in selbständigen Instituten der Universität einverleibt, und es schien, als ob mit diesem Schritt das Todesurteil für die selbständige Hochschule gesprochen war. Es war jedoch schon erheblich früher durch F. G. Schulze in Jena, eine Verbindung der Landwirtschafts-Wissenschaft mit der Universität geschaffen.

Es ist nicht zu verkennen, daß diese Entwicklung auf die Gesamtgestaltung der Landwirtschafts-Wissenschaft von einschneidendster Bedeutung geworden ist. So groß die Erfolge, die hierdurch im einzelnen erreicht sind, auch zu bewerten sind, die Nachteile, die jeder derartigen einseitigen Entwicklung anhaften, sind ebenfalls nicht ausgeblieben. Zunächst ist unverkennbar, daß durch diese Gestaltung der Landwirtschaftslehre ganz einseitig die Produktionslehre und die landwirtschaftliche Technik gefördert werden mußte und tatsächlich auch gefördert ist, und zwar, wie rückhaltlos anerkannt werden muß, in ganz hervorragender Weise. Dagegen wurde die Wirtschaftslehre des Landbaus fast völlig vernachlässigt.

Die Bevölkerung des Deutschen Reiches dürfte sich im Laufe des 19. Jahrhunderts nahezu vervierfacht haben. Die gesamte landwirtschaftliche Erzeugung ist in diesem Zeitraum schneller angewachsen, als die Bevölkerung; ein Erfolg, der in erster Linie auf die Entwicklung der Landwirtschafts-Wissenschaft und die allgemeine Verbreitung ihrer Ergebnisse zurückzuführen ist. Es ist weiterhin festzustellen, daß wir auf diesem Wege bei rüstiger Weiterarbeit die Grenzen für eine weitere Produktionssteigerung noch nicht erreicht haben, vielmehr erwarten dürfen, daß wir im Verlauf des 20. Jahrhunderts noch mindestens eine Verdoppelung unserer gesamten Erzeugung zu erreichen in der Lage sind, wenn es gelingt, die Landwirtschaft leistungs- und lebensfähig zu erhalten.

Nur bei oberflächlicher Prüfung der hier vorliegenden Verhältnisse könnte es scheinen, als ob wir wissenschaftlich und technisch an einem gewissen Endpunkt der Entwicklung angelangt wären. Doch wäre dieses Urteil eine schwere und verhängnisvolle Täuschung, weil dadurch die rüstige Weiterarbeit unterbunden werden könnte.

Wir können zunächst durch energische, züchterische Weiterarbeit die Leistungsfähigkeit unserer gesamten Kulturorganismen des Tier- und Pflanzenreiches noch erheblich steigern; wenn auch nach dieser Richtung in den letzten Jahrzehnten schon mit großem Erfolg gearbeitet worden ist, so ist doch nicht zu verkennen, daß noch weitere, ausichtsreiche Arbeit zu leisten ist. Um hierzu in der Lage zu sein, ist es freilich,

wie in jeder Wissenschaft, notwendig, nicht alle wissenschaftliche Arbeit auf die praktische Anwendbarkeit einzustellen, sondern die Grundlagen für diese Arbeiten sind breiter und tiefer auszubauen, und die Grundgesetze der Züchtungs- und Vererbungsbiologie auf breiterer naturwissenschaftlicher Grundlage genauer zu erforschen, als dies bisher geschehen ist.

Mit Steigerung der Leistungsfähigkeit unserer Kulturorganismen ist verbunden, eine Erhöhung ihrer Empfänglichkeit für Krankheiten aller Art. Die notwendige Gegenarbeit muß in umfangreichen hygienischen Maßregeln gesucht werden. Ein weiterer Ausbau der Tier- und Pflanzen-Pathologie und -Hygiene auch im Rahmen der Landwirtschafts-Wissenschaft ist daher unumgänglich nötig. —

Liebig, seine Schüler und die späteren Anhänger beurteilten in erster Linie alle mit der Bodenkultur zusammenhängenden Fragen unter chemischen Gesichtspunkten. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß hierdurch die Fragen der Agrikultur-Physik, die vielleicht für die kommende Entwicklung von entscheidender Bedeutung sein werden, vernachlässigt sind. Es sei hier nur erinnert an die neueren Forschungen der physikalischen Chemie und ihre Ergebnisse für die Beurteilung der Bodenvorgänge und anderes. Wenn hieraus zunächst auch noch keine praktischen Folgerungen für die Bodenbearbeitung gezogen werden können, so ist doch einleuchtend, daß unsere theoretische Erkenntnis und damit auch die Möglichkeit, neue Grundlagen für praktische Tätigkeit zu gewinnen, stark gefördert ist.

Je mehr unsere gesamte Landbautechnik fortschreitet, je mehr es dem Menschengeist gelingt, der Natur ihre Geheimnisse zu entreißen und diese Kenntnisse ins praktische Leben überzuführen, um so mehr nähern wir uns dem Punkt, wo für die gesamte landwirtschaftliche Erzeugung das Wasser und das Sonnenlicht die beiden Faktoren sind, von denen der Naturertrag im letzten Grunde abhängt.

Einfluß auf den Umfang der einwirkenden Sonnenlichtenergie gewinnen zu wollen, scheint auf den ersten Blick vermessen zu sein, und doch ist es nicht unmöglich (und manche Ergebnisse neuerer Forschung scheinen nach dieser Richtung hinzuweisen), daß hier vielleicht die Agrikultur-Physik mit Hilfe elektrischen Lichts und elektrischer Ströme Entwicklungsmöglichkeiten aufweist, die uns zu weiteren, größeren Fortschritten dienen können. Jedenfalls dürfte eine aussichtsreiche Möglichkeit für den weiteren theoretischen Ausbau der Landwirtschafts-Wissenschaft in dieser Richtung zu sehen sein, und vielleicht können wir hier ähnliche oder noch weiter gehende Fortschrittsanstöße erwarten, als sie seinerzeit die Lehren Liebig's ausgelöst haben.

Die Einflußgewinnung auf die Wasserzufuhr ist praktisch leichter lösbar als diese Fragen. Die Vorarbeiten hierfür sind auch erheblich umfangreicher geleistet, wenn auch nicht zu verkennen ist, daß unsere Kenntnis über die Grundwasserströme und das für Landeskulturzwecke verfügbare Wasser unerwünscht gering sind. Für manche Kulturen, besonders für den Obst- und Gemüsebau, werden auch hier noch zukunftsreiche Entwicklungsmöglichkeiten vorhanden sein. Die eingehende Prüfung der kulturtechnischen Grundlagen dieser Fragen wird also eine wichtige Aufgabe der Zukunft sein. —

Der größte Reichtum unseres Volkes ist der Mensch. Bisher war das Wachstum unserer Bevölkerung mit Recht unser Stolz und unsere Freude. Es mehrten sich die

Anzeichen in beängstigender Form, daß das Wachstum zurückgeht. Trotzdem wird es schwierig sein, auf dem uns beschränkt zur Verfügung stehenden Raum, die hoffentlich stetig wachsende Bevölkerung zu ernähren. Unsere gesamte landwirtschaftliche Erzeugung nochmals zu vervierfachen wird kaum möglich sein. —

Verstärkt werden diese Besorgnisse durch die Tatsache, daß in weiten Gebieten des Ostens die Bevölkerung nicht nur nicht zugenommen, sondern sogar abgenommen hat, so daß es der Landwirtschaft dieser Gebiete nur noch möglich ist, mit ausländischen Arbeitern ihre Aufgaben erfüllen zu können. Andererseits ist festgestellt, daß unsere Großstädte und auch ländliche Gebiete des Südens und Westens jahraus, jahrein Bevölkerungsüberschuß aufweisen. Das Heer der Arbeitslosen ist jüngst auf 5—600 000 Menschen geschätzt worden. Weiterhin mehren sich die Anzeichen dafür, daß die Auswanderung in überseeische Gebiete wieder zu steigen beginnt. Alle diese Symptome zeigen uns deutliche Krankheitsercheinungen bezüglich der Bevölkerungsverteilung unseres Volkes. Vorläufig sind wir auf den Boden unseres Vaterlandes angewiesen, müssen ihn also auch so hoch als möglich auszunutzen streben; hierzu ist vor allem nötig, in unserem Volk die Liebe zur eigenen Scholle und die Bodenständigkeit wieder zu erwecken!

Nun ist aber andererseits unverkennbar, daß durch das Anwachsen der Bevölkerung und die damit gegebene Raumverengung, wir ein stetig und ziemlich schnell verlaufendes Ansteigen der Bodenpreise zu verzeichnen haben. Und je mehr die Bodenzerspitterung fortschreitet, um so mehr setzt eine Überzahlung des Bodens ein und die Kleinen und Kleinsten der Landwirte müssen diese Überzahlung dadurch ausgleichen, daß sie von ihrem Arbeitseinkommen die Zinsen des Bodenkapitals aufbringen. Zum Teil sind die letzten Ursachen für diese Erscheinungen darin zu suchen, daß die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Bodenkunde und der Bodenbeurteilung trotz fast 100 jähriger Arbeit noch immer nicht so weit ausgebildet sind, daß wir für wirtschaftliche Beurteilungszwecke die nötigen Unterlagen zu gewinnen in der Lage sind. Mir scheint, daß auch hier notwendige und wichtige Arbeit baldmöglichst geleistet werden muß.

Nach den bisherigen Ausführungen, bei denen durchaus nicht eine erschöpfende Darstellung beabsichtigt ist, könnte es scheinen, als ob das Urteil: „Die Landwirtschafts-Wissenschaft sei angewandte Naturwissenschaft“ völlig berechtigt sei, denn die bisher erörterten Aufgaben bewegten sich in der Hauptsache auf rein naturwissenschaftlichem Gebiet.

Blicken wir wieder einmal zurück in die Vergangenheit, so erkennen wir, daß diese Auffassung ein Trugschluß ist. Thaer hatte bei der Begründung seiner Akademie, und diesem Beispiel sind die späteren Akademien gefolgt, die Forderung der Verbindung mit einem großen Gutsbetrieb aufgestellt, nicht um in diesem Gutsbetrieb, wie Liebig sagte, die Studierenden praktisch auszubilden, sondern um den Gutsbetrieb für Forschungs- und Lehrzwecke benutzen zu können. Und einer der zu früh vergessenen Förderer der Landwirtschafts-Wissenschaft, Settegast, hat noch in letzter Sterbestunde der Akademien Preußens für dieses wertvolle Mittel der Forschung auf dem Gebiete der Wirtschaftslehre des Landbaus seine Stimme vergeblich erhoben. —

Allein Hohenheim hat sich diesen Grundcharakter der alten Akademien in reiner Form bewahrt und es wird eine wichtige Aufgabe sein, wie bisher auch in Zukunft dieses Forschungs- und Lehrmittel so gut wie möglich auszunutzen. —

Bei der Auffassung, die Landwirtschafts-Wissenschaft sei angewandte Naturwissenschaft, bleibt völlig außer Betracht die Tatsache, daß die Landwirtschaft ein Gewerbe ist, das nur dann gedeihen kann, wenn jede einzelne Unternehmung unter dem Gesichtspunkte des nachhaltigen höchstmöglichen Reinertrags gestaltet werden kann und nur dann, wenn dieses Ziel annähernd erreicht wird, kann die Landwirtschaft ihre Aufgaben im Rahmen der gesamten Volkswirtschaft erfüllen. Bei der Auffassung der Landwirtschafts-Wissenschaft als angewandte Naturwissenschaft, trat dieser Gesichtspunkt völlig zurück und je mehr diese Anschauung herrschend wurde, um so mehr mußte eine Verödung der Wirtschaftslehre des Landbaus eintreten und ist auch tatsächlich zu verzeichnen. Auch hier sind umfangreiche Wandlungen im Verlaufe des 19. Jahrhunderts vor sich gegangen und auch in Zukunft wichtige Aufgaben zu lösen.

Es war einer der verhängnisvollsten Irrtümer Thaers schon in einer Zeit, als die gesamte Kaufkraft der Bevölkerung bei uns noch nicht so weit entwickelt war, die intensivste Form der landwirtschaftlichen Betriebsgestaltung in der sogenannten Fruchtwechselwirtschaft zu fordern. Thaer war zu diesem Irrtum durch die Entwicklung der englischen Landwirtschaft verführt. Diesen Irrtum erkannte der genialste seiner Schüler, ja vielleicht der genialste Autodidakt, der je auf dem Gebiete der Wissenschaft gearbeitet hat, Johann Heinrich von Thünen. Er stellte in seinem „Gesetz von der relativen Vorzüglichkeit der Wirtschaftssysteme“, wie es Rodbertus genannt hat, das für die Weltwirtschaft gültige Gesetz auf, daß die wirtschaftliche Produktionsmöglichkeit in der Landwirtschaft gebunden sei, an die Abjagfähigkeit und die Kosten für den Abjaß der Erzeugnisse. Über dies Ergebnis hinaus aber wirkte seine Arbeit befruchtend auf die Forschung, da er ihr völlig neue Wege wies und zwar, indem er den Nachweis führte, daß nicht nur für die Fragen der Naturwissenschaft und Landbautechnik das Experiment und der Versuch anwendbar und notwendig seien, sondern auch für die Wirtschaftslehre des Landbaus.

Die großen Grundgedanken seines „isolierten Staates“ haben fast ein Jahrhundert geruht; von wenigen verstanden und von den wenigen zuweilen auch noch mißverstanden, ist Thünen mit dem bitteren Gefühl, umsonst gearbeitet zu haben, dahin geschieden.

Erst zwei Menschenalter später haben wir Neueren seine Wege wieder aufgenommen und werden zu zeigen haben, daß sie richtig und notwendig sind.

Freilich zwei Menschenalter in unserer schnell sich entwickelnden Zeit sind für die Forschung auf diesem wichtigen Gebiet unwiederbringlich verloren. Es gilt jetzt, durch reichliche Mittel die Wirtschaftslehre in den Stand zu setzen, die notwendige Arbeit schnell und gründlich zu leisten; insbesondere müssen die bäuerlichen Betriebe für diese Forschungsarbeit sehr viel stärker als bisher berücksichtigt werden.

Zwei goldene Worte Thünes aber sollten in jedem Institut und Hörsaal mit großen Lettern verzeichnet stehen; das erste: „Man muß die Kraft haben, zu vergessen was man weiß, um neue Wahrheiten, die mit den eigenen Irrtümern in Widerstreit stehen, in sich aufzunehmen und beurteilen zu können!“ und das zweite:

„Ich halte es für eine der vornehmsten Beschäftigungen, dauernd Jagd auf die eigenen Irrtümer zu machen!“

Die auf dem von Thünen gezeigten Wege zu lösenden Aufgaben sind in neuerer Zeit nicht weniger wichtig, als vor 100 Jahren. Damals galt es sich abzufinden mit einer ungünstigen Preislage für sämtliche Erzeugnisse und mit einer völlig neuen Arbeitsverfassung. Heute haben wir zwar verhältnismäßig gute Preise, aber auch fortgesetzt steigende Unkosten, vor allem steigende Arbeitslöhne und große Schwierigkeit, die für die Landwirtschaft notwendigen Arbeitskräfte zu beschaffen.

Eine Fülle von Problemen drängt damit wieder für die Wirtschaftslehre des Landbaus heran und harret dringend der Lösung. Hinzu kommt, daß die Landwirtschaft insgesamt in allen Betriebsgrößen im Verlaufe des 19. Jahrhunderts von einem rein naturalwirtschaftlich betriebenen Gewerbe die Wandlung in eine neuzeitliche, der geld- und kreditwirtschaftlichen Entwicklung eingefügte Unternehmung durchgemacht hat, und daß damit für die wirtschaftliche und kaufmännische Seite völlig neue Aufgaben entstanden sind.

Die wissenschaftliche Lösung dieser Aufgaben wird nur auf dem von Thünen gezeigten Wege, der genauen Beobachtung der Wirklichkeit, möglich sein und dieser Weg kann nur dort in genügend genauer Form beschritten werden, wo dem Vertreter dieses Faches ein größerer Betrieb für wirtschaftliche Versuche, die naturgemäß lediglich unter dem Gesichtspunkte höchstmöglichen nachhaltigen Reinertrags angestellt werden dürfen, zur Verfügung gestellt wird¹⁾.

Mit diesen Erwägungen kehren wir zurück zum Ausgangspunkt unserer Betrachtung und ich versuchte nachzuweisen: Es ist für die Beurteilung der Landwirtschafts-Wissenschaft nicht ohne Bedeutung, in welchen Formen die Lehrbetätigung erfolgt. Die Anhänger des Universitäts-Studiums sagen zunächst mit einem Schein von Recht: Nur die Universität gewährt ihren Jüngern höchstmögliche geistige Ausbildung, weil sie die Wissenschaft um ihrer selbstwillen betreibt, und nur sie die Lehre in reiner, nicht angewandter Form vorträgt, und nur an ihr der Nachweis wissenschaftlicher Befähigung in Form der Doktor-Promotion erworben werden kann.

Dem gegenüber ist zunächst anzuführen, daß die Landwirtschafts-Wissenschaft in erster Linie dem praktischen Leben zu dienen hat. Gewiß wird sie diese ihre wichtige Aufgabe nur dann erfüllen können, wenn sie die Forschung ebenso wie alle andern Wissenschaften um ihrer selbstwillen betreibt. Die Lehre aber wird sich stets

¹⁾ In neuerer Zeit wird zwar die Bedeutung dieser Thüneschen Methode, insbesondere ihre Anwendung auf Einzelbetriebe vielfach bestritten mit der Begründung, daß die Ergebnisse eines Einzelbetriebes nicht auf andere Verhältnisse übertragen werden können, mit demselben Argument hat sich übrigens schon Thünen auseinandergesetzt. Der Beweis gegen diese Behauptung ist m. E. schon von Thünen erbracht. Wenn es möglich war, auf Grund der genauen Beobachtungen in Tellow ein allgemeines und sogar für die Weltwirtschaft gültiges Gesetz abzuleiten, so dürfte darin der Beweis erbracht sein, daß diese Methode der Forschung nicht entbehrt werden kann. Ich habe wiederholt die Untersuchungen im einzelnen Betrieb verglichen mit der Methode der physiologischen Untersuchung im Topfgefäß. Auch diese Ergebnisse sind nicht ohne weiteres auf die Praxis übertragbar. Trotzdem wird kein Verständiger leugnen wollen, daß durch diese Art der Forschung unsere grundlegende Erkenntnis über die Pflanzenernährung weitgehend gefördert ist. Die praktische Nachprüfung dieser Ergebnisse hat zu erfolgen durch den Feldversuch. Diesem Feldversuch entspricht auf wirtschaftlichem Gebiet die statistische Untersuchung zahlreicher Einzelbetriebe.

den Bedürfnissen des Lebens und der Praxis anzupassen haben; und tatsächlich besteht auch in dieser Beziehung ein Unterschied zwischen Universitäts- und Hochschulstudium nicht!

Die Vorteile der selbständigen, mit einem Gutsbetrieb ausgestatteten Hochschule dagegen sind etwa folgende: Die Grundwissenschaften können in völliger Wissenschaftlichkeit, aber ohne die Breite, die ihnen an den Universitäten zugewiesen wird, an einer Hochschule so vorgetragen werden, daß eine erhebliche Zeit- und Kräfteersparung erreicht wird, ohne daß die zur Durchdringung des Stoffes notwendige Wissenschaftlichkeit dadurch irgendwie gefährdet wird. Die Notwendigkeit des Gutsbetriebes und die Notwendigkeit, ihn für Forschungs- und Lehrtätigkeit auszunützen, versuchte ich schon darzulegen. Hinzu kommt, daß mit Ausnahme von Breslau an den Universitäts-Instituten die Spezialisierung der landwirtschaftlichen Fächer nicht in dem Maße durchgeführt ist, wie das seit Jahrzehnten an den Hochschulen und Akademien der Fall ist. Aber auch in diesem Punkte dürfen wir uns keinen Täuschungen hingeben. Auch die an den Hochschulen durchgeführte Spezialisierung reicht für die Zukunft nicht aus. An den Universitäten und technischen Hochschulen ist ein großer Teil der wichtigsten Fächer doppelt besetzt. Je mehr unsere Erkenntnis in die Tiefe dringt, um so schwieriger wird es, auch bei weitgehender Spezialisierung das Gesamtgebiet in Forschung und Lehre ausreichend zu verfolgen und weiter auszubauen.

Und in diesem Punkte liegt vielleicht ein weiterer Vorteil der Universitäten. Wie die völlige wissenschaftliche Freiheit und Selbstverwaltung, ist es an den Universitäten selbstverständlicher Grundsatz, daß jedes Fach durch ein selbständiges, mit genügenden Mitteln ausgestattetes Institut vertreten sein muß, dessen Vorsteher der Ordinarius des Faches ist, und dieser Institutsvorsteher ist allein verantwortlich für die wissenschaftliche Arbeit auf seinem Gebiete¹⁾. Ich habe Gelegenheit gehabt, die Bedeutung dieses Grundsatzes in praktischer Auswirkung kennen zu lernen und muß gestehen, daß diese nicht leicht überschätzt werden kann. Ich habe umgekehrt den Eindruck, als ob an den Hochschulen vielfach noch die Aufgaben der Lehrtätigkeit gegenüber denen der Forschung zu sehr in den Vordergrund der Betrachtung und auch der Behandlung dieser Fragen von Seiten des Staates gesetzt würden. Der rein akademische Geist ist nicht gebunden an die universitas litterarum, sondern an die Wissenschaftlichkeit der Forschung! —

Was nun die Ausstattung und Förderung der Landwirtschafts-Wissenschaft und damit die Beurteilung aller dem Landeskulturinteresse dienenden Institute anbetrifft, so sollte der Staat diese Fragen meines Erachtens unter dem Gesichtspunkte des Kaufmanns betrachten. Das heißt, die Aufwendungen hierfür sind nicht verloren, sondern sind aufgewendet zur weiteren Entwicklung eines für Staat und Volkswirtschaft wichtigen, unentbehrlichen Gewerbes und werden früher oder später in Form höherer Erzeugung und auch, was gerade in neuerer Zeit nicht unwichtig erscheint, höherer Steuern in die Hand der Volkswirtschaft und des Staates zurückkehren (vergl. Rümker).²⁾ —

¹⁾ Dieser Grundsatz ist für die einzelnen landwirtschaftlichen Fächer allerdings bisher nur in Breslau unter dem Einfluß Rümkers streng durchgeführt, es scheint als ob er auch hier wieder aufgegeben werden soll.

²⁾ Vergl. oben S. 319.

Als weiterer Vorzug der Universitäten wird vielfach wiederum zunächst mit Recht angeführt, daß der größere Landwirt nicht allein eine Fachausbildung, sondern auch eine solche zu erstreben hat, die ihn befähigt, später im Dienst des Staates, der Allgemeinheit und der Selbstverwaltung tätig zu sein und es ist nicht zu verkennen, daß nach dieser Richtung die Universität gegenüber der Hochschule im Vorteil ist. Wenn man aber grundsätzlich die Lebensberechtigung der landwirtschaftlichen Hochschule anerkennt, so wird man, wie es in Poppelsdorf und Königsberg bereits mit Erfolg geschehen ist, Mittel und Wege suchen und finden müssen, die staatswissenschaftliche Ausbildungsmöglichkeit an den Hochschulen zu vertiefen und zu erweitern.

Und schließlich ist nicht zu verkennen, daß die Promotionsmöglichkeit der Universitäten ein nicht leicht zu überschätzender Vorteil ist. Je höher die Anforderungen sind, die an die wissenschaftlichen Eigenschaften der Dissertationen gestellt werden, um so mehr gelingt es, diejenigen Schüler, die den letzten wissenschaftlichen Nachweis erstreben, in die Forschung einzuführen, und ihnen die Wege für die selbständige wissenschaftliche Tätigkeit zu zeigen. Ich kann aus eigener Erfahrung versichern, daß ich keinen andern Weg sehe, sich Mitarbeiter zu erziehen und aus der Zahl der Schüler die Entwicklungsfähigen herauszufinden. Wird also die Lebensberechtigung der Hochschule anerkannt, und zunächst hat die Hochschule diese durch erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit selbst zu erweisen, so muß auch in irgend einer Form die Möglichkeit geschaffen werden, die Promotion ihrer leistungsfähigsten Schüler durchzuführen. Auf welchem Wege dies geschieht, ist völlig gleichgültig. Die Notwendigkeit aber wird um so größer, je weniger eine direkte Verbindung mit einer Universität herstellbar ist. Dies gilt besonders für Hohenheim, das zweifellos in dieser Richtung gegenüber Berlin und Poppelsdorf ungünstig gestellt ist.

Wenn die bisher erörterten Gesichtspunkte voll zur Auswirkung gebracht werden und auf die Ausstattung der Hochschulen für die Forschung und Lehre in richtiger Weise einwirken, so ist auf diesem Wege zweifellos die Grundlage für ein gedeihliches Studium zu schaffen.

In erster Linie handelt es sich doch darum, praktische Landwirte auszubilden, und nur gewissermaßen als Nebennutzung kommt die Ausbildung von zukünftigen Gelehrten in Frage. Für diese werden aber stets besondere Wege vorzusehen sein, wenn auch nicht verkannt werden soll, daß die Frage des Nachwuchses für die Besetzung der Lehrstühle von immer größerer Bedeutung wird. Für die wissenschaftliche Ausbildung des praktischen Landwirts aber bietet die selbständige Hochschule besonders dann, wenn sie wie hier in Hohenheim mit einem größeren Gutsbetrieb verbunden ist, so völlig ausreichende Möglichkeiten, daß wenn diese für das Studium voll ausgenutzt werden, eine weitere Vertiefung nicht notwendig erscheint, immer unter der Voraussetzung, daß die natur- und staatswissenschaftlichen Grundlagen neben der landwirtschaftlichen Ausbildung nicht vernachlässigt werden. —

Ich hoffe also, gezeigt zu haben, daß eine absolute Überlegenheit der Universität gegenüber der selbständigen Hochschule nicht oder nur dann vorhanden ist, wenn die Hochschule ihre Aufgaben nicht erfüllt. Umgekehrt ist aber m. E. zu sagen: Die Hochschule ist um so eher in der Lage, ihre wissenschaftlichen Aufgaben, vor allen Dingen im Landeskultur-Interesse, aber auch in Forschung und Lehre zu erfüllen, je mehr auf

der einen Seite die naturwissenschaftlichen Grundlagen erforscht und die dazu gehörigen Institute weiter ausgebaut werden und auf der andern Seite, — diese Gefahr ist ebenfalls gegeben, — die eigentlichen landwirtschaftlichen Fächer nicht vernachlässigt, sondern ebenfalls weiter spezialisiert und ausgestaltet werden. — Allgemein aber ist zu sagen, nicht von Maßregeln, sondern von Männern werden die Leistungen abhängen.

Uns ist in den Worten verwegenster Bedeutung ein königliches Erbe anvertraut. Hohenheim, die Schöpfung des Großvaters unseres allergnädigsten Herrn, hat sich im Laufe der fast 100 Jahre seines Bestehens einen über Deutschlands Gauen weit hinausgehenden Namen erworben. —

Aber auch ein großes geistiges Erbe ist in unsere Hände gelegt. Namen wie Schwärz, Weckherlin, Röntgen, Emil Wolff und viele andere werden noch in späten Zeiten ihre wissenschaftliche Leuchtkraft bewahren.

Jede Arbeit der Ahnen und Vorgänger macht die Pflichten der Kommenden größer. Je schwerer in Zukunft die Landwirtschaft um ihre Existenz zu ringen haben wird, um so notwendiger ist es, daß die Vertreter der Landwirtschafts-Wissenschaft in die Lage gesetzt werden, ihre Aufgaben voll und ganz zu erfüllen, aber auch sich hierzu verpflichtet fühlen. —

Wir aber dienen unserer Wissenschaft, unserem Vaterland, dem engeren und dem weiteren und unserem königlichen Herrn am besten, wenn wir pflichtgemäß fordern: weiteren Ausbau unserer Einrichtungen in allen Teilen, um unsere Aufgaben erfüllen zu können. —

Als Grundgedanke aber für die Weiterentwicklung unserer Hochschule möge das Kernwort unseres Gustav Frehtag dienen:

„Die Bewegung ist es, welche die Wissenschaft lebendig erhält, unendlich die Arbeit, unendlich der Fortschritt, und in dieser Unendlichkeit der irdischen Arbeit liegt alles Glück, alles Leben des Menschengeschlechts und die Bürgschaft der Dauer!“

Allgemeine Rundschau.

Fütterung.

Verwertung der hauptsächlichsten Phosphorverbindungen durch Wiederkäuer. Um die Frage zu untersuchen, ob die Verwertbarkeit der verschiedenen Bindungsformen des Phosphors in den Futtermitteln (Lecithin, Phytin, Nucleoalbumin, Nuclein oder Nucleinsäure) solche Unterschiede aufweist, daß durch das Überwiegen des einen oder anderen Phosphorträgers in einem Futtermittel die mehr oder weniger hohe Verwertung zu erklären ist, sind in der Versuchsstation Hohenheim durch Prof. Fingerling Versuche mit Ziegen angestellt worden, die nach dem Berichte in den „Landw. Versuchsstationen“ ergaben, daß wesentliche Unterschiede hinsichtlich der Verwertbarkeit der verschiedenen in den Futtermitteln enthaltenen Phosphorverbindungen nicht bestehen. Die schlechte Verwertung der Phosphorverbindungen der Raufuttermittel kann daher nicht auf einer unterschiedlichen Verwertbarkeit der in ihnen enthaltenen Phosphorverbindungen beruhen, sondern sie muß in anderer Richtung gesucht werden.

Eine Reihe von orientierenden Versuchen, die über diese Frage Aufschluß geben sollen, sind bereits ausgeführt, weitere Untersuchungen sind eingeleitet.

Vergleichende Untersuchungen über die Verdauung der Rohfaser durch herbivore und omnivore Tiere sind in der Versuchsstation Möckern angestellt worden, um sichere Grundlagen zu gewinnen für die Beurteilung der Verdaulichkeit der Futtermittel durch Schweine, für die man bis jetzt auf die mit Wiederkäuern angestellten Versuche und deren Ergebnisse angewiesen war.

Die von Prof. Dr. Fingerling und seinen Mitarbeitern durchgeführten Versuche, über die in den „Landw. Versuchsstationen“ berichtet ist, lehren, daß Schweine reine, von inkrustierenden Stoffen befreite Rohfaser zwar aufzulösen vermögen, diese Fähigkeit aber in dem Umfange abnimmt, in dem die Rohfaser verhärtet. Während reine Zellulose von den Schweinen ebenso hoch verdaut wird wie von Wiederkäuern, sind bei verholzter und mit inkrustierenden Stoffen durchsetzter Zellulose die Wiederkäuer den Schweinen hinsichtlich der Rohfaserverdauung überlegen.

Arbeiterfrage.

Das Eigeninteresse im landwirtschaftlichen Großbetrieb behandelt Georg Schulze-Zehlen-dorf-Berlin auf Grund eigener Beobachtungen und auf Grund von Material, das er mit Hilfe von Fragebogen gesammelt hat, in den Landw. Jahrbüchern, XLVI. Band, Heft 1. Hier seien aus den interessanten Darstellungen die Schlußbetrachtungen wiedergegeben, die sich mit der Frage beschäftigen, wie die Arbeiter im landwirtschaftlichen Großbetrieb am Gelingen ihrer Arbeitsverrichtungen zu interessieren sind.

„Betrachten wir zunächst diejenigen Produktionszweige des Ackerbaues, in denen ohnehin der Großbetrieb im Vorteil ist, den Getreide- und Futterpflanzenbau und den Anbau der Ölfrüchte, so sehen wir, daß bei diesen Gewächsen durch eine zweckentsprechende Anwendung des Einzel- oder Gruppenakkordes auf parzelliertem Areal und weiterhin durch Gewährung von Prämien und Gratifikationen für das zur Bearbeitung der Felder nötige tote und lebende Inventar ein erfolgreiches Mittel gegeben ist, das Eigeninteresse bei den Arbeitern zu wecken, um auf diese Weise den Vorsprung der großen Betriebe noch zu erhöhen.

Im Hackfruchtbau, in dem die großen Güter nur eine teilweise Überlegenheit besitzen, ist der Erfolg bei Anwendung obiger Entlohnungsmethode noch wesentlicher, da eine größere Menge von Handarbeiten in Betracht kommen.

Im Gemüse- und Handelsgewächsbau mit Ausnahme der Ölfrüchte dagegen ist der Kleinbetrieb unbedingt überlegen. Aber auch bei diesen Pflanzenzüchtungen (? &c.), die von größeren Gütern nur selten betrieben werden, würde sich sicherlich auf dieselbe Art das Eigeninteresse bei den Arbeitern steigern lassen, obwohl der Großbetrieb bei diesen wertvollen Kulturen niemals ganz imstande sein wird, die Vorteile des kleinen Selbstbewirtschafters für sich zu gewinnen.

Ebenso verhält es sich mit dem Obstbau. Auch hier läßt sich die Arbeitsqualität erhöhen, wenn man einen, neben einem festen Gehalt, mit Prämienzuschüssen bezahlten Gärtner am Obstbau interessiert, dem man in der Ernteperiode eine genügende Menge von Arbeitskräften zur Verfügung stellt.

Weit mehr läßt sich in der Viehzucht ein erhöhtes Eigeninteresse hervorrufen. Einerseits geschieht dies durch Gewährung von Prämien und Gratifikationen bei der Aufzucht junger Tiere und andernteils in der Milchviehhaltung durch Auszahlung von Melktantiemen.

Da der Schweizer oder Kuhwärtler auf den Milchertag einen großen Einfluß auszuüben vermag und die Höhe der zu produzierenden Milchmenge, sowie die Höhe des Fettgehaltes nicht von der Witterung abhängig ist, wie die Erträge im Ackerbau, so ist in der Milchwirtschaft eine prozentuale Gewinnbeteiligung vollständig gerechtfertigt, zumal dieses Wirtschaftsgebiet ein ziemlich unabhängiger Produktionsbereich für sich ist.

Theoretisch wird, in allen Betriebszweigen zusammengefaßt, der Vorzug des Eigeninteresses im Kleinbetrieb dem Großbetrieb nur zum Teil zugänglich gemacht werden können. Doch ist zu erwägen, daß auch der selbstarbeitende Kleinlandwirt nicht immer mit der höchsten Anspannung des geistigen und des körperlichen Könnens arbeitet.

Praktisch, bezw. in Wirklichkeit, wird hierdurch (durch Gruppenakkord, Prämien und Tantiemen) zumeist ein voller Ausgleich mit dem durchschnittlichen Kleinbetrieb herbei geführt werden.

Vor allem wird in der Zukunft eine soziale Hebung der Landarbeiter angestrebt werden müssen, wenn man eine Steigerung ihrer Leistungen herbeiführen will. Es muß für gute Wohnungen und

geistige Anregung Sorge getragen werden. Letzteres kann durch Einrichtung von Gemeindehäusern, wie sie schon hier und da zu finden sind, geschehen.

Gerade der geringe Bildungsstand der Landarbeiter, insbesondere in den östlichen Provinzen Deutschlands, trägt viel dazu bei, daß diese ihre Kräfte und Fähigkeiten nicht zur vollen Entfaltung bringen. Dazu kommt die Zurückstellung in der Wahrung ihrer Interessen. Der Landarbeiter gilt allgemein noch immer als ungelerner Arbeiter, obwohl die Anforderungen, die an ihn gestellt werden, keineswegs geringe sind.

Jetzt besonders, wo die Sozialdemokratie mit allen Kräften daran arbeitet, auf dem Lande festen Fuß zu fassen, sollten es sich die nationalen Parteien mehr denn je angelegen sein lassen, die Landarbeiterschaft an sich zu fesseln und ihre Lage durch nationale Wohlfahrts Einrichtungen zu bessern, wie sie es schon bei den industriellen Arbeitern in den Städten weit mehr als auf dem Lande tun.

Die Ansätze ferner, die für eine Organisation der Landarbeiter an Landwirtschaftskammern, landwirtschaftliche Vereine, ländliche Genossenschaften usw. vorhanden sind, sollte man mit dem größten Aufwand von Mitteln auszubauen suchen; denn in der Förderung derartiger Bestrebungen liegt das künftige Wohlergehen der gesamten Landwirtschaft. — Was nützen alle Neuerungen und Erfolge in der landwirtschaftlichen Technik, so lange es an tüchtigen und zuverlässigen Arbeitskräften fehlt?

Eine erfolgreiche Betätigung in dieser Beziehung würde nicht nur zur Minderung der Landflucht erheblich beizutragen imstande sein, sondern auch die Möglichkeit einer anspornenden Einwirkung auf das Eigeninteresse wesentlich erhöhen“.

Genossenschaftswesen.

Der 30. deutsche landwirtschaftliche Genossenschaftstag wird nach Mitteilung der „Deutschen landwirtschaftlichen Genossenschaftspretse“ im laufenden Jahr in Breslau in der Woche vom 6. bis 11. Juli abgehalten. Dem „Reichsverband der deutschen landwirtschaftlichen Genossenschaften“, der eine Vereinigung selbständiger Provinzial- und Landesverbände ist und seit Oktober 1913 seinen Sitz in Berlin hat, gehörten am 1. Januar 1914 28 Verbände, 52 Zentralgenossenschaften und 15 825 Einzelgenossenschaften — unter letzteren 9400 Spar- und Darlehenskassen, 2276 landwirtschaftliche Bezugs- und Absatzgenossenschaften, 1899 Molkerei- und 2198 sonstige Genossenschaften — mit über 1 570 000 Mitgliedern an. Im Anschluß an den Reichsverband bestehen in der Provinz Schlesien zwei Verbände — der Provinzialverband schlesischer landwirtschaftlicher Genossenschaften und der Verband schlesischer ländlicher Genossenschaften — mit insgesamt 1378 Genossenschaften.

Tierzucht.

Über die Beziehungen zwischen Knochenstärke und Hornentw.icklung und zwischen diesen beiden Eigenschaften einerseits und der Milchleistung andererseits hat neuerdings Dr. Max Müller in Gemeinschaft mit K. Karabe Untersuchungen angestellt, aus denen er nach dem Berichte in den Landwirtsch. Jahrbüchern Band XLVI, Heft 1 folgende Schlußfolgerungen zieht.

1. Die von Laurer zuerst an Aelheimer-, Simmentaler- und Niederungsrindern festgestellte wechselseitige Beziehung zwischen der Knochen- und Hornentw.icklung besteht zu Recht. Dieser Befund gilt auch für die aus Amerika nach Hokkaido importierten und auf Hokkaido selbst gezogenen Holländer Rinder, ferner aber auch für die nach hier importierten und hier gezogenen Ayrshirekühe. Für letztere gelten diese Beziehungen in noch höherem Maße als für die Holländer und Simmentaler Rinder. Vorliegende Untersuchungen wurden nicht nur — wie Laurer es tat — an den linken Hörnern und Vorderhienbeinen ausgeführt, sondern sie erstrecken sich auch auf die links- und rechtsseitigen Hörner und die gleichzeitigen Vorder- und Hinterhienbeine, und alle diese Vergleichszahlen führen deutlich zu demselben Resultate.

2. Mit Zunahme des Durchschnittsalters der Versuchstiere verringert sich bei Ayrshire- und Holländer Kühen der Hornumfang, während sich die Hornlänge bei Ayrshirekühen vergrößert und die bei Holländern wesentlich verringert. Auch der relative, auf Schienbeinumfang bezogene Hornumfang wird mit Zunahme des Alters sowohl bei Ayrshire- wie bei Holländer Kühen immer kleiner. Ganz ähnliche Resultate erzielte auch Laurer bei seinen Versuchstieren.

3. Der Schienbeinumfang, der nach Hokkaido importierten Ayrshire- und Holländer Kühe, verglichen mit dem der auf Hokkaido reingezogenen Kühe, zeigt keine bemerkenswerte Unterschiede. Der absolute Hornumfang scheint bei den Hokkaido-, Ayrshire- und Holländer Rindern, von Generation zu Generation immer kleiner zu werden. Er ist bei den Hokkaidokühen um etwa 1 cm kleiner als bei den Originaltieren. Die absolute Hornlänge wird bei den Hokkaido-Ayrshirekühen größer als bei den Original-Ayrshirekühen. Bei den Hokkaido-Holländern hingegen verringert sich die Hornlänge gegenüber der der Originalholländer. Das verschiedene Hornwachstum bei den Originaltieren und den auf Hokkaido gezogenen Kühen ist lediglich der Scholle Hokkaidos zuzuschreiben.

4. Die feinknochigen Ayrshirekühe sind, allgemein betrachtet, trotz ihres relativ geringeren Lebendgewichtes milchergiebiger als die um 50 kg schwereren starkknochigeren Tiere. Auch die feinhörnigen Ayrshirekühe zeigen nach dem Versuchsmaterial eine größere Milchergiebigkeit als die starkhörnigen, während sich im Milchertroge der kurz- und langhörnigen Ayrshirekühe kein Unterschied feststellen läßt.

5. Unsere Milchviehzüchter müssen daher bis zu einem gewissen Grade feinknochige und zugleich feinhörnige Tiere in der Zuchtwahl bevorzugen und ihr Augenmerk noch besonders darauf richten, daß sich bei der Steigerung der Feinknochigkeit nicht etwa eine größere Hornstärke einstellt. Unsere Arbeitsviehzüchter werden besonders darauf achten müssen, daß sich bei der Zucht auf grobe Knochen, wie Laurer jagt, keine feinen und leichten Hörner einstellen, sondern sie müssen Tiere mit starken Knochen und gleichzeitig relativ starken Hörnern zur Zucht auswählen.

Besondere Aufmerksamkeit verdient noch die Beziehung der Knochenstärke und Hornentwicklung bei jungen, noch wachsenden Tieren. Sind bei einem noch nicht erwachsenen Rinde die Knochen sehr stark und die Hörner schwach entwickelt, so hat man es mit großer Wahrscheinlichkeit mit einem noch sehr wachsenden Tiere zu tun; sind hingegen in demselben Alter die Knochen und der Körper mittelgut, die Hörner aber sehr stark entwickelt, so hat man es in den meisten Fällen mit einem nicht mehr viel wachsenden Tiere zu tun.

Boden und Bodenbearbeitung.

Der Einfluß von Kalk in Form von Kalk und kohlensaurem Kalk auf die physikalische Beschaffenheit verschiedener Bodenarten wurde von Dr. D. Engels (Kreisversuchstation Speyer) studiert. Die Hauptergebnisse der angestellten Versuche, über die in den Landw. Versuchstationen Band LXXXIII, Heft V und VI berichtet wird, können in folgenden Sätzen zusammengefaßt werden.

1. Durch Zusatz von Kalk zum Boden werden die Kolloide gefällt, der Boden wird aus dem Zustand der Einzelfornstruktur in den der Krümelstruktur übergeführt.

2. Die Wasserkapazität wird erhöht und zwar ist die Zunahme um so größer, je mehr abflemmbare Bestandteile die betreffenden Böden enthalten.

3. Die Durchlässigkeit des Bodens für Wasser wird ebenfalls erhöht und zwar je nach der Höhe der Kalkgabe bei schweren bindigen Böden mehr als bei leichteren Bodenarten. Im vorliegenden Fall, wo die Kalkgabe 1 % betrug, war die Vermehrung der Durchlässigkeit bei den an abflemmbaren Bestandteilen ärmeren Bodenarten eine stärkere.

4. Die kapillare Steigkraft wird durch eine Kalkdüngung verringert.

5. Die Hygrofopizität wird durch Kalkung ebenfalls vermindert und zwar um so mehr, je mehr abflemmbare Bestandteile im Boden enthalten sind.

6. Die Bearbeitbarkeit wird wesentlich erleichtert, auch hier besteht ein bestimmter Zusammenhang zwischen Verminderung der Bindigkeit und Menge der abflemmbaren Teile.

7. Auch der Schwund wird durch Kalkdüngung stark verringert und zwar um so mehr, je mehr abflemmbare Bestandteile im Boden enthalten sind.

Bei all den angestellten Versuchen hat sich ergeben, daß die Wirkung des Kalkes eine energiereichere ist als diejenige des kohlen-sauren Kalkes. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, daß der kohlen-saure Kalk im Wasser weniger löslich ist als der Kalk und sich infolgedessen auch viel weniger schnell im Boden verbreiten kann. Außerdem ist die, durch hydrolytische Spaltung aus der gleichen Gewichtsmenge von kohlen-saurem Kalk entstehende Menge Calciumhydroxyd der Menge nach geringer als die aus dem Kalk sich bildende und sie kann infolgedessen auch nur eine geringere Wirkung ausüben.

Der kohlenjaure Kalk wirkt also, wie die Versuche auch deutlich gezeigt haben, in derselben Richtung, aber in schwächerem Grade.

Welche Form von Kalkdünger wir in der Praxis anzuwenden haben, das richtet sich nach den speziellen Verhältnissen, vor allen Dingen nach der Bodenart und nach dem Charakter des zu düngenden Bodens. Auf bindigen Böden wird man in allen Fällen dem Kalk den Vorzug geben, während bei leichteren Bodenarten der kohlenjaure Kalk und die Mergelarten mehr am Platze sind.

Im großen und ganzen können wir aus den Versuchen den Schluß ziehen, daß eine Kalkgabe in den meisten Fällen vorteilhaft auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens einwirkt, sowohl auf die Wasserverhältnisse, als auch auf die Bearbeitbarkeit und den Schwund. Wie groß die anzuwendende Kalkmenge sein muß, darüber kann keine allgemeine Regel aufgestellt werden, das richtet sich nach der Bodenart und auch nach dem jeweiligen Zustand des Bodens. Sind die Vorbedingungen für eine Kalkwirkung günstig, so wird auch der Erfolg entsprechend deutlich hervortreten, ist der Boden aber durch andere Einflüsse, willkürliche oder unwillkürliche, z. B. Frost, schon in einen, in physikalischer Beziehung günstigen Zustand versetzt, so wird sich eine Kalkdüngung natürlich auch entsprechend weniger bemerkbar machen.

Düngung.

Über die Wirkung des Schwefels auf die Pflanzenproduktion liegen verschiedene Mitteilungen vor, die vielfach eine günstige Wirkung des Schwefels behaupten; in keinem einzigen Falle ist aber bisher versucht, die Höhe der erzielten Ertragssteigerung durch Benutzung von Parallelgefäßen oder von Parallelparzellen bezw. da, wo solche vorhanden sind, durch Berechnung der wahrscheinlichen Schwankungen genügend sicher zu stellen. Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. E. Bland haben diese Lücken auszufüllen versucht. Sie berichten über ihre Ergebnisse in den landwirtsch. Versuchstationen 1914 und ziehen aus diesen folgende Schlüsse:

„1. Der Schwefel hat auf unserem Versuchsfelde weder eine Vermehrung der Pflanzenproduktion, noch eine bessere Ausnutzung des Stickstoffkapitals im Boden verursacht. Es ist dabei vielmehr umgekehrt in beiden Richtungen eine Schädigung zu verzeichnen gewesen, die aber durchschnittlich eine sehr geringe Höhe erreicht und von der einfachen wahrscheinlichen Schwankung gar nicht oder nur wenig überschritten wird, so daß ihr keinerlei Bedeutung zugeschrieben werden kann.

2. Die von anderer Seite veröffentlichten außerordentlich günstigen Erfolge einer Schwefeldüngung entbehren durchweg infolge des Fehlens von Parallelversuchen bezw. des Mangels der Berechnung der wahrscheinlichen Schwankungen der erforderlichen sicheren Unterlagen und sind daher vorläufig mit großer Vorsicht zu verwerten. Dabei soll indessen nicht bestritten werden, daß der Schwefel unter Umständen, namentlich bei der Bekämpfung von Pilzkrankheiten, gewisse Vorteile zu bieten vermag.

3. Es liegt neues Beweismaterial dafür vor, daß die Ergebnisse von Feldversuchen sich dem Gaußschen Fehlerwahrscheinlichkeitsgesetze in befriedigender Weise anpassen.“

Literatur.

Christ-Lucas Gartenbuch. Eine gemeinfaßliche Anleitung zur Anlage und Behandlung des Hausgartens und zur Kultur der Blumen, Gemüse, Obstbäume und Reben. 18. Auflage von Oekonomierat Fr. Lucas. Mit 292 Abbildungen und 2 farbigen Doppeltafeln. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 4 M.

Das nun in 18. Auflage erschienene Gartenbuch ist für jeden Gartenliebhaber, auch für den, der bisher keine großen Erfahrungen hat sammeln können, ein sicherer Wegweiser und treuer Ratgeber. Sowohl der Blumengarten, als der Gemüse- und ebenso der Obstgarten finden weitgehende Behandlung und auch die Kultur der Rebe im Hausgarten ist berücksichtigt. In allen Teilen des Buches ist in erster Linie auf die Bedürfnisse des Laien Rücksicht genommen. Die in dem einleitenden Teile gegebene Anweisung für die Anlage eines Gartens beim Hause, wird vielen gute Dienste leisten können. Die Ausstattung des reich illustrierten Buches ist eine gebiegene. Daß die neue Auflage dem Buche zu den alten Freunden zahlreiche neue gewinnen wird, ist zweifellos.

Windwald, L., k. Bayer. Forstmeister. **Der Waldbau.** Ein Leitfaden für den Unterricht an landwirtschaftlichen Lehranstalten. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 1.20 M.

Der Waldbau kommt häufig im Unterricht der landwirtschaftlichen Schulen zu kurz, obwohl er in verschiedenen Gegenden auch für die kleineren Landwirte eine nicht geringe Bedeutung hat. Das hat seinen Grund teilweise in dem Mangel an geeigneten Lehrbüchern bzw. Leitfäden für den Unterricht, dem durch das vorliegende Buch abgeholfen wird. Aber nicht allein als Leitfaden für den Unterricht wird das kleine Werk seine Dienste leisten, es kann auch unmittelbar dem Waldbesitzer nützliche Winke und Ratschläge geben.

Müller, Dr. Karl, Beamter der landwirtsch. Versuchsanstalt Augustenberg (Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden). **Pflanzenschutz.** (Band 53 der Sammlung „Des Landmanns Winterabende“.)

Mit 47 Textabbildungen. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis geb. 1.20 M.

Alle Fragen des Pflanzenschutzes haben im letzten Jahrzehnt auch beim praktischen Landwirt das ihnen gebührende Interesse gefunden, sodaß das Bedürfnis nach eingehenderer Orientierung in weiteren Kreisen immer größer wird. Dieses Bedürfnis will und kann auch das vorliegende Bändchen der Sammlung „Des Landmanns Winterabende“ befriedigen, in dem die für den praktischen Landwirt wichtigsten Krankheiten der Kulturpflanzen, nach Pflanzenarten geordnet, in leicht verständlicher Weise behandelt werden unter Darlegung der brauchbarsten Bekämpfungsmethoden.

Beiträge zur Pflanzenzucht. Herausgegeben von der **Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht.** Viertes Heft. Mit 24 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 6 M.

Dieses Heft der „Beiträge zur Pflanzenzucht“ enthält die Vorträge und Diskussionen der Versammlung der Gesellschaft, die im Sommer 1913 in Bonn abgehalten wurde. Die 9 Vorträge enthalten viel Interessantes und Wissenswertes und seien der Beachtung der Pflanzenzüchter bestens empfohlen.

Lejins, Dr. Martin. **Heimatsgebiete der Sachsengänger** in Brandenburg, Posen und Schlesien. Das Problem der Sachsengängerei in seiner jüngsten Entwicklung. Neubamm 1913. Verlag von J. Neumann. Preis 3 M.

Auf Grund persönlicher Bekanntschaft mit der Lage der Landarbeiter in Ostern und der dort beheimateten Wanderarbeiter, einer behördlich unterstützten, ergebnisreichen Umfrage und nach der Auskunftserteilung seitens der Arbeitgeber und Arbeitnehmer, der Lehrer, Geistlichen und Ärzte hat der Verfasser in diesem Buche eine Darstellung der mit der Sachsengängerei zusammenhängenden Fragen gegeben, die in mancher Beziehung Abweichungen von den verbreiteten Anschauungen aufweist und das redlichste Streben erkennen läßt, aus den verschiedenartigsten Angaben der interessierten Kreise das vom Standpunkte des leidenschaftslosen Beobachters richtig Erscheinende zu ermitteln. Die Ergebnisse der umfangreichen Untersuchungen bieten viel des Interessanten und Wichtigen; sie klären manche Frage auf und lassen viele Tatsachen in einem neuen Lichte erscheinen.

Langenbeck, E., Berlin. **Bedeutung der Futterverwertung und des Futtervoranschlags für die Rentabilität der Rindviehhaltung.** Verlag von Frommisch u. Sohn, Berlin. Preis 70 L.

Die kleine Schrift sei als sehr lesens- und beachtenswert unsern Lesern empfohlen.

Reher, Dr. Lothar, kgl. Ökonomierat. **Die englische Agrarenquete von 1913.** Kurze Darstellung des Kommissionsberichtes und der daran geknüpften Reformvorschläge nebst Nutzenanwendung einiger Ergebnisse auf unsere Verhältnisse. Berlin 1914. Verlag von Paul Parey. Preis geb. 2 M.

Die englische Agrarenquete des vorigen Jahres, die besonders die Verhältnisse der Pächter und der Landarbeiter klar legen sollte, findet auch bei uns in ihren Ergebnissen die eingehendste Beachtung, teils infolge des allgemeinen politischen Interesses für die eigenartigen englischen Agrarverhältnisse, teils des Gemeinsamen wegen, das sie trotz aller Abweichungen in mancher Beziehung aufweisen, hauptsächlich soweit die Arbeiterverhältnisse in Frage kommen. Es ist deshalb mit Freuden zu begrüßen, daß in der vorliegenden Broschüre der Bericht auszugsweise mit Erläuterungen und kritischen Bemerkungen wiedergegeben ist. In einem Nachwort versucht der Verfasser aus den Ermittelungen und Reformvorschlägen Nutzenanwendungen für die deutschen ländlichen Verhältnisse zu ziehen.

Schmidt, H., Kgl. Oberamtmann und Domänenpächter. **Zucht- und Mastschweine, ihre jagdgemäße Haltung und Ernährung.** Aus der Praxis für die Praxis. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 2 Tafelbildern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 1,80 M.

Wie die erste Auflage wird auch diese zweite, die mancherlei Änderungen aufweist, dem praktischen Bedürfnis entsprechen; sie gibt auf Grund vielseitiger Erfahrungen wichtige Winke für jagdgemäße Haltung und Fütterung der Zucht- und Mastschweine, Aufzucht der Ferkeln, Einrichtung der Ställe usw.

Römer, R. **Die landwirtschaftliche Geflügelhaltung.** Herausgegeben im Auftrage des Großherzoglich Badischen Ministeriums des Innern. Vierte Auflage. Bearbeitet von August Fehjenmeier, Regierungsrat beim Großh. Ministerium des Innern in Karlsruhe, und Hermann Doll, Großh. Landwirtschaftslehrer in Wiesloch. Mit 24 Textabbildungen und 12 Tafelbildern. Berlin 1914, Verlag von Paul Parey. Preis 2 M.

Dieses Buch will der gewinnbringenden Geflügelhaltung in Klein- und mittelbäuerlichen Betrieben dienen und nicht der Liebhaberei. Daß es diese Aufgabe erfüllen kann, unterliegt keinem Zweifel; Stoffauswahl und Stoffbehandlung sind hierfür bestens geeignet.

Die Staatswissenschaften und ihr Standort im Universitätsunterricht. Rede beim Antritt des Rektorats der Ludwig-Maximilians-Universität, gehalten am 6. Dezember 1913 von Dr. **Georg von Mayr.** München 1913.

In dieser Rektoratsrede legt der bekannte Nationalökonom die Stellung der Staatswissenschaften in der Universität dar. Er redet der selbstständigen sozialwissenschaftlichen Fakultät das Wort, in der alle Staatswissenschaften im übertragenden Sinn mit samt den großen Produktionslehren und dazu die soziologisch gearteten Disziplinen des Wissens vom Staat vertreten sind.

Steinmann-Bucher, Arnold. **Das reiche Deutschland.** Ein Wehrbeitrag. Berlin. Verlag von Leonhard Simion Wf. 1914. Preis 1,40 M.

Steinmann-Bucher hatte im Jahre 1909 den Nachweis zu bringen unternommen, daß das deutsche Volksvermögen nicht, wie allgemein angenommen wurde, 200 Milliarden, sondern ca. 350 Milliarden betrage. In der vorliegenden Broschüre sucht er nun die Einwände, die inzwischen gegen seine Berechnung erhoben sind, zu widerlegen und kommt zu dem Schlusse, daß seine Erstellungen für das Jahr 1909 durchaus zutreffend sind und daß inzwischen das Volksvermögen jährlich um ca. 10 bis 12 Milliarden Mark zugenommen hat, heute also die Höhe von 370—400 Milliarden erreicht haben wird. Die feiselnd geschriebene und überzeugend wirkende Broschüre verdient allgemeinste Beachtung.

Plate, Dr. Ludwig, Professor der Zoologie und Direktor des phyletischen Museums a. d. Universität Zena. **Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung.** Ein Handbuch des Darwinismus. Vierte, sehr vermehrte Auflage. Mit 107 Figuren im Text. Leipzig und Berlin. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1913. Preis 16 M.

Die vierte Auflage dieses ersten Bandes der Plate'schen Handbücher der Abstammungslehre, das in drei Auflagen eine weite Verbreitung gefunden hat, zeigt alle Vorzüge der ersten Auflagen und weist zahlreiche Veränderungen und Umarbeitungen auf, die teils durch weitere Klärung einzelner Fragen, teils durch eingehende Behandlung bestimmter Abschnitte in dem inzwischen erschienenen zweiten Bande der „Handbücher“ (Vererbungslehre) veranlaßt sind. Besonders der Abschnitt über die Vererbung erworbener Eigenschaften hat eine Erweiterung erfahren und ebenso ist das Kapitel über die Mutationstheorie erweitert. Wir empfehlen diese neue Auflage unsern Lesern zu eingehendem Studium, das durch die klare, feiselnde Schreibweise Plates zu einem Genuß gemacht wird. Tier- und Pflanzenzüchter finden in allen Abschnitten des Buches mannigfache Anregungen, zumal Plate sich von jeder Einseitigkeit frei hält; er übersieht das Selektionsprinzip nicht, erblickt vielmehr in der Variabilität, der Vererbung und der Selektion „die drei organischen Triebkräfte, deren Zusammenwirken das Aufsteigen der Organismen von unten nach oben bedingt haben“. Zahlreiche, gut ausgeführte, charakteristische Abbildungen erhöhen den Wert des Buches.

Jakob, Eduard, Doktor der Rechte und der Staatswissenschaften. **Volkswirtschaftliche Theorie der Genossenschaften.** (Tübinger staatswissenschaftliche Abhandlungen. Herausgegeben von Carl Johannes Fuchs in Verbindung mit Ludwig Stephinger. Neue Folge, 1. Heft.) Berlin, Stuttgart, Leipzig. Verlag von W. Kohlhammer. 1913. Preis 6 M.

Ein inhaltreiches, in echt wissenschaftlichem Geiste gehaltenes Werk, das der Bedeutung des Genossenschaftswesens in vollem Maße gerecht wird und die zahlreichen Probleme dieses Gebietes ohne Voreingenommenheit und von einem nicht durch parteipolitische Rücksichten beeinflussten Standpunkte aus behandelt. Das wirtschaftliche Wesen der Einzelgenossenschaft wird im ersten Teile des Buches behandelt, im zweiten die systematische Gruppierung der Genossenschaften durchgeführt, im dritten die genossenschaftliche Organisation höherer Ordnung (Zentralgenossenschaften u.) dargestellt, während im letzten Teile das Neutralitätsprinzip in der Genossenschaftsbewegung besprochen und verfochten wird. Für jeden, der sich mit dem Wesen der genossenschaftlichen Arbeit vertraut machen und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Genossenschaften erkennen will, ist das Jacobische Buch eine reiche Fundgrube.

Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. 4. Jg., Bd. 28 von 1913. Für Mitglieder kostenfrei; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey-Berlin SW) 2 M.

Die 4. Lieferung des Jahrbuches der D.L.G. von 1913 enthält die Berichte der Ottobertagung, die mancherlei Neues aus Wissenschaft und Praxis bringen. Als Nachtrag zu den Ausstellungsberichten ist in der Lieferung der Goltsche Bericht über die wissenschaftlichen Darstellungen enthalten. Daran schließen sich die Jahresberichte der Saat- und Futterstelle, die Übersicht der D.L.G.-Veröffentlichungen, die Leitung der Gesellschaft und die Zusammenstellung der Ein- und Ausfuhrzahlen. Der Lieferung ist das Bildnis des † Heinrich Wrede beigelegt.

Haferanbauversuche 1909/10. Sommerweizenanbauversuche 1909/10. Von Dr. A. Zade und H. Noje. Heft 252 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder kostenfrei; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey-Berlin SW) 2 M.

Bei den Haferanbauversuchen waren die drei Hauptprüfungsarten: Leutenicher Gelb-, F. von Lohow's Gelb- und Ewaldf's Goldregenhafer. Ferner sind die Ergebnisse solcher Sorten mit veröffentlicht, die die Versuchsansteller zur eigenen Orientierung mit angebaut haben. Endlich sind die Sortenversuche mit verarbeitet, die von landwirtschaftlichen Instituten zur Vorprüfung durchgeführt werden.

Die Sommerweizenversuche umfassen die vierte Periode der Sommerweizen-Anbauversuche der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und beziehen sich auf Rimpaus Roten Schlanstedter (für frühe Ausaat und günstige Verhältnisse), Strubes Grannen-Sommerweizen (für spätere Ausaat und ungünstigere Verhältnisse), Heines Japhet, Wohltmanns Blaue Dame. Neben den eigentlichen Prüfungsarten haben die meisten Versuchsansteller noch andere Sorten mit herangezogen, deren Ergebnisse zur Klärung der Sortenfrage mit beitragen.

Prüfung der Sharples-Melkmaschinen. Von B. Martin. Berlin-Dichtersfelde. Heft 254 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder kostenfrei; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW) 1 M.

Das vorliegende Heft bildet die erste Folge der Prüfungsberichte über die neuen Melkgerätee in Straßburg 1913. Die geschilderten Versuchsergebnisse liefern auch vom allgemeinen Standpunkt aus einen Beitrag zur Frage der Maschinenmessung, die auch in der Sharples-Anlage als technisch gelöst anzusehen ist. Die durch Melkversuche belegte Leistungsfähigkeit der Maschine brachten ihr das Zeugnis „neu und beachtenswert“ und die große silberne Preismünze ein.

Fünffährige Düngungsversuche in Ostpreußen 1909—1913. Von Prof. Dr. A. Stücker-Königsberg i. Pr. Heft 258 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder der Gesellschaft kostenfrei; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW) 3 M.

Diese Düngungsversuche waren dazu anzuordnen, eine Reihe von Kali- und Stickstofffragen zu lösen. Die Frostschadwirkung des Kali, die Kaliwirkung als Koppdünger, eine große Reihe anderer Kali- und Stickstofffragen sind hier in exakter Weise erörtert worden. Versuche auf Wiesen und Dauerweiden belegten die Kaliwirkung auch für diese Nutzungsart.

Die Kalimangelerscheinungen der Pflanzen. Von Dr. G. Wimmer-Bernburg. Mit 14 Farbentafeln nach Originalen von Frieda Wimmer-Cumme. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. Berlin 1914. Für Mitglieder kostenlos. Im Buchhandel (Paul Parey-Berlin) 2 M.

Den Inhalt dieses gut ausgestatteten Heftes bildet ein vom Verfasser seinerzeit in der Dünger-Abteilung gehaltenen Vortrag. Die damals vorgeführten Bilder sind in Farbendruck beigelegt. Dadurch wird es dem Leser ermöglicht, die Pflanzenercheinungen, die durch den Mangel an Stickstoff, Phosphorsäure oder Kali hervorgerufen werden, eingehend kennen zu lernen. Die Unterschiede bei Stickstoff-, Phosphorsäure- oder Kalimangel treten deutlich hervor. Die Einzelheiten bilden einen interessanten Beitrag zur Düngungsfrage.

Buchführungsergebnisse in fünfjährigen Durchschnitten, schließend mit dem Rechnungsjahr 1911/12. Im Auftrage des Sonderausschusses für landwirtschaftliche Buchführung bearbeitet von Ökonomierat Dr. Stiegler-Berlin. Heft 255 der Arbeiten der D.L.G. Berlin 1914. Preis für alle Mitglieder 1.50 M.

Erfreulicherweise hat der Sonderausschuß für landwirtschaftliche Buchführung die regelmäßige Veröffentlichung fünfjähriger Durchschnitte der wichtigsten Buchführungsergebnisse, über die die Buchstelle der D.L.G. verfügt, beschlossen und die erste derartige Veröffentlichung in dem angezeigten Hefte der Arbeiten bewirkt. Von 114 Gütern sind die Ergebnisse in zweckmäßiger Gliederung wiedergegeben, die zur Klärung mancherlei Fragen verwertet werden können. Stieger selbst berührt nur die Benutzung der Zahlen zur Beurteilung und Förderung der einzelnen Betriebe selbst und weist auf die Abhängigkeit der Zahlen von der Gutswertzahl und auf deren Gewinnung hin, wobei er die neueren Äußerungen Howards, Aereboes und Laurs über die Ermittlung dieser Wertzahl kurz behandelt.

Betriebsverhältnisse der deutschen Landwirtschaft. Bearbeitet unter Leitung der Betriebsabteilung der D.L.G. Stüd XXVI der Sammlung. **Betriebsverhältnisse im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg.** Verfasser Fr. Maier-Rode. — **Betriebsverhältnisse in den Kreisen Belgard, Rößlin, Pustitz und Schlawe.** Verfasser J. Kuschte-Stargard. Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. 1914.

In diesem Hefte kommen zwei weitere Bearbeitungen der Betriebsverhältnisse bestimmter Bezirke zur Veröffentlichung, die sich in ihren Grundlagen ganz den seitherigen Bearbeitungen anschließen, wenn auch die Ausnutzung der gewonnenen Zahlen, besonders in dem zweiten Berichte, in viel knapperer Art geschieht, als in den meisten früheren Berichten.

Anleitung für Züchtervereinigungen zur ordnungsmäßigen Führung der Zuchtregister. Von Bureauvorsteher Oskar Knispel. (Anleitungen für den praktischen Landwirt. Herausgegeben vom Vorstande der D.L.G. Nr. 17.) Berlin 1914.

Die schlechten Erfahrungen, die die D.L.G. mit der Führung von Zuchtbücher seitens anerkannter Züchtervereinigungen gemacht hat, haben Veranlassung zur Bearbeitung dieser Anleitung gegeben, die hoffentlich weitgehende Beachtung findet.

Korbweidenbau. Von v. Wiszmann-Warkotsch (Schlesien), Rittergutsbesitzer. (Anleitungen für den praktischen Landwirt. Herausgegeben vom Vorstande der D.L.G. Nr. 16.) Berlin 1914.

Der leider vor der Herausgabe seiner Schrift verstorbene Verfasser gibt eine gute praktische Anleitung zur Ausnutzung feuchter, weder für den Ackerbau noch als Weide brauchbarer Flächen durch Korbweidenkultur; er hat 37 Jahre Korbweidenbau getrieben und viele Kulturen im In- und Auslande kennen gelernt, verfügte demnach über reiche praktische Erfahrungen.

Nieger, Dr. Armin, Breslau. Die Landflucht und ihre Bekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der ländlichen Arbeiterfrage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 1.60 M.

Die Entvölkerung des platten Landes ist eine volkswirtschaftlich so überaus bedeutungsvolle Tatsache, daß es nicht überraschen kann, wenn ihre Ursachen und Folgen von den verschiedensten Seiten untersucht werden. Der Verfasser der angezeigten Broschüre hat in ihr einen Aufsatz erweitert, der in der Zeitschrift der schlesischen Landwirtschaftskammer erschienen ist. Er behandelt die wichtigsten Ursachen der Landflucht und ihre Folgen und untersucht alsdann die Mittel zur Lösung der Landfluchtfrage. Die Ausführungen können mancherlei Anregungen geben und dazu beitragen, das immer noch viel zu geringe Interesse weiter Kreise an dem wichtigen Problem zu wecken und rege zu erhalten.

Groß, Dr. J. Die innere Kolonisation in den skandinavischen Ländern. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 2 M.

Die Landarbeiteransiedlung ist ein Gebiet der inneren Kolonisation, über das die Meinungen bei uns sehr auseinandergehen und das ohne Zweifel auch die größten Schwierigkeiten in sich birgt. Sehr lehrreich sind die Erfahrungen, die in den skandinavischen Ländern mit der Kleinieblung gemacht sind; sie können uns eine Fülle wichtiger Hinweise und Winke geben und viel zur Lösung des hier in Frage kommenden schwierigen Problems beitragen. Es ist deshalb verdienstvoll, daß diese Erfahrungen in vorliegender Schrift weiten deutschen Kreisen zugänglich gemacht werden. Wir empfehlen sie unsern Lesern zur eingehenden Beachtung.

Wölfer, Dr., Direktor der Großh. Ackerbauhule Dargun. Grundsätze und Ziele neuzeitlicher Landwirtschaft. Ein Gang durch die Wirtschaft. Vierte, neubearbeitete Auflage. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 8 M.

Daß das für den älteren Landwirt bestimmte Buch seinen Zwecken entspricht, zeigt die rasche Folge der Auflagen; erst 1911 haben wir an dieser Stelle empfehlend auf die „Grundsätze“ hingewiesen, als die dritte Auflage erschienen war. Die neue Auflage hat alle Vorzüge des Buches bewahrt und dabei den neuzeitlichen Ansichten überall Rechnung getragen; es wird weiter dem schaffenden Landwirte ein zuverlässiger Berater sein können.

Bötsche, Wilhelm. Tierwanderungen in der Urwelt. Mit einem farbigen Titelbild und zahlreichen Abbildungen nach Zeichnungen von Professor Heinrich Harber, Berlin. Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Frankh'sche Verlagshandlung). 1914. Preis 1 M.

Wie der bekannte Verfasser in einem früheren Heft der Kosmoschriften die Entstehung des heutigen Artenbildes der Erde schilderte, so unterwirft er in dem angezeigten Heft die Verbreitung der Tierwelt der gleichen Betrachtungsweise und beschränkt sich dabei auf die Säugetiere, die ja das Hauptinteresse des Laien in Anspruch nehmen. Die Schilderungen fesseln in hohem Grade und werden vielen interessante Tatsachen und neuere Forschungsergebnisse darbieten, die auch vom naturwissenschaftlich interessierten Laien nicht selten unbeachtet bleiben. Das Buch ist mit vielen guten Abbildungen geschmückt.

Berichtigung.

Auf Seite 276 des 8. Heftes ist leider ein fäulentstellender Druckfehler stehen geblieben. Die letzte Formel muß heißen:

$$\begin{array}{rcccl} \text{gelieferte Reime in} & & \text{gelieferte keimende} & & \\ 1 \text{ g nach 14 Tagen} & & \text{Knäule nach 14 Tagen} & & \\ \hline 60 & + & 75 \text{ (oder 70)} & & \\ \hline \text{Vereinbarter Kaufpreis} \times & \frac{\quad}{2} & & & \end{array}$$

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Adler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. Mai 1914.

Heft 10.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln
in Beständen von Rein- und Mischsaaten.
Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Kraus
in München S. 337

Über die Erblichkeit der Keimgeschwindigkeit,
der Keimfähigkeit und der Lichtempfind-
lichkeit der Samen von *Poa pratensis*.
Von Dr. G. Pieper S. 362

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln in Beständen von Rein- und Mischsaaten.

Mit 5 Tafeln.

Von Geh. Hofrat Professor Dr. C. Kraus in München.

1. Die Verbreitung der Wurzeln im allgemeinen. a. Die Tiefenverbreitung. b. Die seitliche Verbreitung. — 2. Beispiele der Wurzelverbreitung. a. Papilionaceen. b. Gramineen. — 3. Die Verbreitung der Wurzeln bei Nachbarpflanzen. Die Zusammenhänge der Wurzeln an aus dem Boden entnommenen Pflanzen. — 4. Wurzelvolumina im Boden. — Verzeichnis der Abbildungen.

1. Die Verbreitung der Wurzeln im allgemeinen.

a. Die Tiefenverbreitung.

Die junge Pflanze trachtet zuerst, von dem Boden, auf dem sie angesiedelt ist, der Tiefe nach Besitz zu ergreifen. Je nach der Größe im Keimlingsstadium und der Raschheit der Entwicklung gelingt ihr dies rascher oder langsamer, es werden aber selbst von kleinsamigen Gewächsen schon in früher Jugend erstaunlich große Tiefen erreicht¹⁾. Mit Fortgang der Entwicklung vergrößert sich die Tiefenverbreitung mehr und mehr, und einen auf größere Tiefen nicht allzuschwer durchbringbaren Boden vorausgesetzt, ist die schließlich erreichte Tiefe nur von der Nachhaltigkeit des Längenwachstums der nach der Tiefe hin gerichteten Wurzeln (der Tiefswurzeln), unabhängig von dem morphologischen Charakter des Wurzelsystems im allgemeinen und der Tiefswurzeln im besondern, begrenzt. Zu Tiefswurzeln können Haupt-, Seiten- oder auch Adventivwurzeln früherer oder späterer Entstehungszeit werden, sie können in der Ein- und Mehrzahl vorhanden sein, mit feinen oder dicken Enden wachsen, feine Fäden ohne oder mit geringem Dickenwachstum sein oder auch zu dicken Gebilden werden. Besteht einerseits kein durch den morphologischen Charakter der Wurzelsysteme an sich bedingter Unterschied in der Tiefenverbreitung, so können hierin anderseits bei nächstverwandten

¹⁾ Beispiele bei Kraus, Untersuchungen über die Bewurzelung bei Kulturpflanzen in phylogischer und kultureller Beziehung, Dritte Mitteilung. Bollins Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, Bd. XVII (1895), S. 112. Untersuchungen zu den biologischen Grundlagen des Grasbaues. Fühlings Landw. Zeit. 1911, S. 334, u. a. a. D.

Formen mit dem gleichen Bewurzelungstypus je nach dessen Wüchsigkeit bei sonst gleichen Verhältnissen große Unterschiede vorhanden sein, und der Einfluß der Vegetationsbedingungen äußert sich darin, daß die Tiefenverbreitung bei einer und derselben Pflanzenform verschieden ist, indem schwächeres Gesamtwachstum mit der Ausbildung kürzerer, stärkeres mit der von längeren Tiefwurzeln verbunden ist.

Indessen ist die mögliche Nachhaltigkeit des Längenwachstums der Tiefwurzeln nicht schlechthin allgemein für die Tiefenverbreitung bestimmend, vielmehr läßt sich auch ein nach Wurzelsystemen verschiedenes Tiefenbestreben erkennen. Unterschiede hierin äußern sich in der größeren oder geringeren Hartnäckigkeit, mit der die Tiefwurzeln andauernd oder periodisch die Tiefenverbreitung fortzusetzen trachten, und mit der sich nach Beschädigung oder Verlust der ersten Tiefwurzeln oder der ihrer wachsenden Enden Ersatzwurzeln gleicher Wachstumsweise (Ersatzwurzeln) ausbilden. Bei den jungen Pflanzen ist ein energisches Tiefenbestreben durch die Erstlingswurzeln oder später entstehende allgemein verbreitet, die bezeichneten Unterschiede kommen erst im weiteren Entwicklungsverlaufe und zwar zeitiger oder später zur Äußerung; das Tiefenbestreben hält mehr oder weniger lange an, sei es mit Bezug auf die Altersstufe der Pflanzen, sei es mit Bezug auf die Länge der Tiefwurzeln und damit des ganzen Wurzelsystems, bis zu der es fortbesteht und durch Ersatzwurzeln sich fortzuerhalten vermag — öfter ist zwar ein sehr anhaltendes Längenwachstum, aber nur eine geringe Befähigung zur Bildung von Ersatzwurzeln vorhanden. Das energische Tiefenbestreben ist der Ausfluß der gesamten Wachstumstendenz der Pflanze im ganzen und ihres Wurzelsystems im besonderen. Die Äußerung dieser Tendenz ist an kein bestimmtes Glied des Wurzelsystems gebunden, sie macht sich auch öfter nicht nur an der Hauptwurzel oder ihren nächsten Ersatzwurzeln bemerklich, sondern auch bei unverletztem Wachstum der Hauptwurzel in dem Tiefenbestreben der meisten stärkeren Seitenwurzeln dem ganzen System entlang, so wie dies bei anderen Systemen geringeren Tiefenbestrebens erst bei Wachstumshemmungen der Hauptwurzel und oft unter Beschränkung auf die Seitenwurzeln im unteren Teil des Systems eintritt. Ohne die Tendenz der Fortsetzung der Tiefenverbreitung, welche immer wieder und noch an den schon langen Tiefwurzeln Ersatzwurzeln entstehen läßt, wäre bei den vielfachen Störungen der Wurzelverbreitung im festen Untergrund eine anhaltende Tiefenverbreitung sehr oft unmöglich, oder sie würde nur zufällig und nur einzelnen Individuen gelingen. Je nach der besonderen Ausbildung sind die Tiefwurzeln auf verschiedene Wege der Tiefenverbreitung angewiesen. Sind die Wurzelnenden dick, so vermögen sie die Bodenteilchen leichter beiseite zu schieben und zusammenzudrücken als feine Spitzen, denen dafür die Einbohrung und Fortbewegung in den engeren, auch im dicht gelagerten Boden nicht fehlenden Zwischenräumen eher möglich ist. Übrigens ist solch fester Boden auch oft von einer Beschaffenheit, daß er bei Durchfeuchtung unschwer durchdringbar wird. Geht es mit der Ausbreitung der feinen Wurzeln nicht in gerader Richtung abwärts, so kann dies auf Umwegen geschehen. Da sich das System im ganzen nach der Tiefe ausdehnt, so braucht es keine bestimmte Wurzel zu sein, welche die Tiefenverbreitung fortsetzt, dies werden jene Wurzeln tun, die sich mit dem verhältnismäßig geringsten Energieaufwand und der verhältnismäßig geringsten Ablenkung von der Vertikalen zu strecken

vermögen oder auch die beste seitliche Stützung genießen oder den Einwirkungen der Schwerkraft am meisten ausgesetzt sind. Es brauchen auch gar nicht schon vorhandene Wurzeln zu sein, welche die weitere Tiefenverbreitung vermitteln, sie können ebenso gut aus neuen Keimen hervorgehen, die an den günstigsten gelegenen Orten erzeugt werden, wohl auch nötigenfalls in verstärkter Leistung zusammenwirkend in Mehrzahl nebeneinander. Bei den unten zu besprechenden Versuchen, bei denen sich die Tiefwurzeln in künstlich stark verdichtetem Untergrund von bindigem Lehm zu verbreiten hatten, sind in diesen die feinen Tiefwurzeln von Keps und Getreide nicht weniger eingedrungen als die dicken Hauptwurzeln von *Lupinus angustifolius* und Ackerbohnen, und auch die aus jenen Wurzeln entspringenden noch feineren Seitenwurzeln haben sich in den dichten Lehm einzubohren vermocht ¹⁾. Stärker und anhaltend ausgetrocknet wäre aber allerdings dieser Untergrund keinerlei Wurzeln zugänglich gewesen.

Von Wurzelsystemen mit ausgeprägtem Tiefenbestreben bis zu solchen, bei denen die Tiefwurzeln, soweit sie überhaupt zu stärkerem Längenwachstum befähigt sind, gegenüber den seitlichen Wurzeln sehr leicht das Übergewicht verlieren, bestehen die verschiedensten Übergänge; es gibt mehr starre, weniger leicht modifizierbare und beweglichere, leichter modifizierbare Wurzelsysteme, Unterschiede, die sich auch in den unterschiedlichen Wachstumstendenzen hinsichtlich der Tiefenverbreitung äußern. Aber auch das extremste Tiefenbestreben erlahmt schließlich mit dem Alter der Pflanzen und je nach den Vegetationsbedingungen früher oder später. Mit dem Nachlassen der Tiefenverbreitung überwiegt die seitliche in zunehmendem Maße, falls nicht die Pflanze bis dahin schon so ziemlich am Schlusse der Wurzelbildung angelangt ist. Es sind alle diese Unterschiede, die Korrelationen in der Ausbildung in der Längsrichtung gegenüber der seitlichen, die bei diesem Verhältnisse zu beobachtenden Entwicklungsfolgen und Veränderlichkeiten, nach Analogie der Unterschiede in der Ausbildung der Baumkronen aufzufassen, die nach Höhe und Umfang recht verschiedene und mit dem Alter wechselnde Formen annehmen und im Falle von Störungen den spezifischen Formen mit verschiedener Energie zustreben.

Aus der Abhängigkeit der Ausbildungsweise der Wurzelsysteme von den begleitenden Bedingungen ergibt sich, daß die tatsächlich sich entwickelnden Unterschiede im Wurzeltiefgang in den einzelnen Fällen sehr verschieden ausfallen. Da geringe Bodenwiderstände die Tiefwurzeln zu besonders ausgiebigem Längenwachstum anreizen und auch solche von Wurzelsystemen mit geringerem Tiefenbestreben zu größerer Tiefenverbreitung veranlassen, so vermindern sich bei solcher Bodenbeschaffenheit die Unterschiede; Pflanzen mit Wurzelsystemen größeren und nachhaltigeren Tiefenbestrebens gelangen ja schon bei größeren Widerständen zu einer tieferen Verbreitung. Umgekehrt mindern sich die Unterschiede zum Nachteil der sonst tiefgehenden Wurzelsysteme bei besonders großen Widerständen, besonders wenn damit Beschränkungen in der Ernährung verbunden sind. Es treten alsdann diejenigen Änderungen in der Wachstumsweise am Gipfel des Wurzelsystems ungewöhnlich frühzeitig ein, die sonst erst sehr viel später und nach Erreichung viel größerer Längen

¹⁾ Über die mechanischen Leistungen wachsender Wurzeln vergl. Pfeffer, Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen, 1893.

bzw. Tiefen zum Vorschein kommen. Innerhalb gewisser, durch unverwischbare spezifische Eigentümlichkeiten bedingter Grenzen können sich in dieser Weise Bemurzelungstypen, die bei gewöhnlichen Ausbildungsbedingungen wesentlich verschieden sind, einander in auffälliger Weise nähern (Beispiele unten).

Aber auch von solchen Extremen nach beiden Richtungen hin abgesehen, gibt es Vorkommnisse genug, bei denen zufolge der speziellen Kombination der inneren und äußeren Wachstumsursachen das größere Tiefenbestreben keine Bevorzugung in der Tiefenverbreitung gewährt, wie umgekehrt Wurzeln geringen Tiefenbestrebens doch in große Tiefen gelangen können, wenn nur ihr Längenwachstum lange genug ohne Störungen anhält. Übrigens sind mit den mechanischen Widerständen die äußeren Ursachen verschiedener Tiefenverbreitung nicht erschöpft¹⁾. Diese Abhängigkeit von äußeren Verhältnissen, die sich nicht bloß in den Hemmungen und Förderungen der Tiefenverbreitung allein geltend macht, sondern auch in den Wirkungen auf die gesamte Ausbildung des Wurzelsystems mit den Folgen rückwärts für das Wachstum der Tiefwurzeln, läßt es nicht zu, in Generalisierung der unter bestimmten Verhältnissen beobachteten Unterschiede in der Tiefenverbreitung auf das tatsächliche Verhältnis unter beliebigen anderen Bedingungen zu schließen.

b. Die seitliche Verbreitung.

Die Leistungsfähigkeit eines Wurzelsystems kann selbstverständlich nach der Verbreitungstiefe nicht beurteilt werden, da die Ausnützung des Bodens — soweit es sich dabei nicht noch um andere, hier nicht zu besprechende Dinge handelt — von der Reichlichkeit der Wurzelentwicklung in den von den Tiefwurzeln durchzogenen Bodenschichten bedingt ist. Die Tiefwurzeln sind zunächst das Mittel, um tiefere Bodenschichten der Ausnützung durch die Wurzelverzweigungen zugänglich zu machen, jene selbst sind für die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser nur von geringer Bedeutung. Denn ohne die Verzweigungen müßte die Nahrungsaufnahme bloß durch die mit lebenden Haaren besetzten Enden der Tiefwurzeln besorgt werden, deren Anzahl bestenfalls gering ist. Bei Wurzelsystemen, die nach Verlust der Tiefwurzeln höchstens nur in geringem Maße Ersatztiefwurzeln zu bilden vermögen, ist das ungestörte Wachstum der primären Tiefwurzeln für die Ausnützung tieferer Bodenschichten selbstverständlich unentbehrlich.

Im allgemeinen ist der Entwicklungsengang eines Wurzelsystems mit Hauptwurzel der, daß sich diese in Bälde von oben nach unten fortschreitend mit Seitenwurzeln

¹⁾ Dazu gehört der Einfluß der Wurzelfunktion selbst in tieferen Bodenschichten auf das Längenwachstum, dann die verschiedene Empfindlichkeit wachsender Wurzelspitzen gegen chemische Zustände des Bodens. Schulz-Lupik (Zwischenfruchtbau auf leichtem Boden, Arbeiten der D.L.G., Heft 7, 1895, S. 22) bringt das verschiedene Verhalten der Tiefwurzeln von Getreide und Lupinen in eisenreichem Untergrundkies mit der Empfindlichkeit der ersteren gegen den rohen, eisenreichen Boden in Verbindung. Es sei weniger der mechanische Widerstand die Ursache des mangelhaften Eindringens als die der Wurzel nicht behagende chemische Beschaffenheit; deshalb hätten die Wurzeln der Getreide nach Mergelung tiefer einzudringen vermocht. Die Pfahlwurzel der Lupine war imstande, die eisenreiche Schicht zu überwinden. — Übrigens brauchen Wurzelsysteme mit großem Tiefenbestreben keineswegs allgemein solche von geringer Empfindlichkeit gegen ungünstige chemische Bodenzustände zu sein.

bekleidet. Deren Anzahl vermehrt sich weiterhin durch Entstehung neuer Keime zwischen den schon vorhandenen Wurzeln. Meistens nützt die Pflanze die in den oberen Bodenschichten vorhandenen besseren Funktionsbedingungen dadurch aus, daß sich hier die Seitenwurzeln in besonders großer Anzahl anhäufen, während sie nach abwärts zu und in den Untergrund hinein an Zahl abnehmen. Die Seitenwurzeln sind von einander in Wüchsigkeit und Ausbildung meistens sehr verschieden. Ein größerer oder geringerer Anteil davon ist schwachwüchsig, der andere Teil (in allen Übergängen zu jenen) wächst stärker in die Länge. Die schwachwüchsigen Fasern werden meistens bald abgestoßen, wohl infolge der Funktionslosigkeit, die daraus entsteht, daß bei dem mangelnden Längentwachstum die Bildung neuer aufnehmender Oberflächen unterbleibt, während die vorhandenen funktionsunfähig werden. Die starkwüchsigen Wurzeln werden dagegen zu Dauerswurzeln, und von diesen erhalten meist einzelne durch Verdickung und Verholzung als Äste des Wurzelgerüsts eine kräftigere Ausbildung. Öfter kommen solche Äste hauptsächlich oder auch ausschließlich am unteren Teil der Pfahlwurzel, in den tieferen Bodenschichten, zur Ausbildung, wo die Anzahl der Seitenwurzeln geringer ist. Zuletzt verliert die Spitze der Hauptwurzel das Übergewicht gegenüber einer Anzahl von benachbarten Seitenwurzeln, womit die Hauptwurzel als Zweigsystem endigt. Die Seitenwurzeln stärkeren Wachstums erzeugen selbst wieder Auszweigungen und endigen mit solchen. Hauptwurzel und stärkere Dauerzweige bilden das Gerüste, das an den Enden und seitlich, unmittelbar oder nach vorherigen weiteren Verzweigungen, in allmählicher Entstehung, Ausbreitung und Reproduktion mit der Befaserung des Wurzelsystems besetzt ist.

Im einzelnen ist die Form der seitlichen Ausbreitung und Durchwurzelung des Bodens im Verlaufe der Erstarkung des Wurzelsystems ungemein verschieden: die Seitenwurzeln entstehen in verschiedener Folge und Anzahl, mit verschiedenem Neigungswinkel zur Mutterachse (mit verschiedenem Eigenwinkel), mit verschiedener Wüchsigkeit im Verhältnis zueinander und zur Achse des Wurzelsystems, mit verschiedener Reichlichkeit und Verzweigung und verschiedener Ausbildungsweise der Verzweigungen usw. Es ist mit dem Bestreben, in der Längsrichtung eine bestimmte Konfiguration anzunehmen, auch die Tendenz zur Gewinnung einer bestimmten Form des gesamten Umrisses des Wurzelsystems verbunden, die beim Fortgang der Ausbildung mit dem Alter der Pflanze und auch durch äußere Richtkräfte verschiedener Art, sowie durch mechanische Einflüsse verschiedenfach umgeändert, verschiedenartige seitliche Verbreitungen in höheren und tieferen Bodenschichten zur Folge hat.

Von besonderem Interesse sind die Unterschiede in der Intensität der Durchwurzelung des Bodens, wornach man, allerdings mit den verschiedensten Übergängen, intensive und extensive Wurzelsysteme unterscheiden kann. Die bekannten extensivsten Systeme sind arm an Seitenwurzeln erster Ordnung, diese sind meist kurzwüchsig und selbst wenig oder gar nicht mit Zweigen besetzt. Und wenn auch die Pflanze nicht darauf verzichtet, Seitenwurzeln in größerer Zahl an der Basis der Pfahlwurzel zu entwickeln, so entsteht doch hier keine ähnlich reiche Faseranhäufung wie bei intensiven Systemen, zum Teil ist die Verteilung der Fasern in der Längserstreckung des Wurzelsystems überhaupt ziemlich gleichmäßig. Mit der geringen Neigung zur Ausbildung von Seitenwurzeln ist das größte Übergewicht der Tiefwurzeln und ein an-

haltendes Tiefenbestreben korrelativ verbunden, das Bedürfnis nach Wasser und Nährstoffen wird viel mehr durch die Gewinnung neuen Bodens als durch die Ausnützung der durchstrichenen Bodenschichten gedeckt. Wenn auch einzelne Seitenwurzeln zu langen Zweigen heranwachsen können, so sind diese ebenfalls arm an Fasern¹⁾.

Wird bei derartigen Systemen die aufnehmende Wurzeloberfläche mit einem verhältnismäßig großen Aufwand an Baumaterial erzeugt, so sind die Gerüstteile der intensiven Systeme reich an Fasern erster und diese an solchen zweiter und oft auch noch höherer Ordnungen, auf die gleiche Wurzelmenge treffen hier viel mehr aufnehmende Wurzelenden²⁾. Die basale Seitenwurzelanhäufung ist sehr reichlich, von diesen Seitenwurzeln ist eine Anzahl sehr langwüchsig, was dem Wurzelsystem eine erhebliche seitliche Ausbreitung gewährt. Reinigen sich auch die Dauerzweige des Gerüsts allmählich von den älteren zu den jüngeren Regionen fortschreitend durch Abstoßung schwachwüchsiger Fasern von Seitenwurzeln, so beschränkt sich doch die Produktion neuer Fasern und aufnehmender Faserteile auch an den älteren Gerüstteilen nicht auf die wachsenden Enden, sondern es findet auch an diesen wiederholte Neuproduktion von Fasern statt, die den Boden wiederholt durchziehen. In der Regel und besonders nicht unter gewöhnlichen Wachstumsverhältnissen hat aber auch bei intensiven Systemen die seitliche Durchwurzelung nicht die gleiche Intensität in der ganzen Längserstreckung des Wurzelsystems, sie ist im oberen Teil beträchtlicher als im unteren, der in den Untergrund hineinläuft, im festen Boden ist die Ausbildung, das Wachstum und die Verzweigung der Seitenwurzeln meist stark gemindert. Übrigens machen sich dabei Unterschiede spezifischer Art bemerklich. Bei Wurzelsystemen mit reichlicher seitlicher Bewurzelung im oberen Teil ist, wie die Versuche ergeben haben³⁾, die Wirksamkeit nährstoffreichen Bodens im Bereiche dieser Bewurzelung sehr viel größer, als wenn sich der untere Teil des Wurzelsystems in solchem Boden verbreitet; nährstoffreicher Boden im Bereiche der unteren Bewurzelung vermag die Verbreitung der oberen in nährstoffarmem Boden durchaus nicht auszugleichen. Umgekehrt hat aber die bessere Ernährung aus der oberen Schicht zur Folge, daß mit der stärkeren Entwicklung der Pflanze auch ihr Wurzelsystem sich vergrößert, in größere Tiefen vordringt und sich im unteren Boden durch seitliche Bewurzelung stärker ausbreitet⁴⁾.

Was die Modifikationen in der seitlichen Verbreitung der Wurzeln anbelangt, so sind schon mit den oben erwähnten Abänderungen in der Tiefenverbreitung solche

¹⁾ Man unterscheidet wohl auch Trieb- und Bereicherungswurzeln und Ernährungswurzeln (Faser- oder Saugwurzeln). Die Bereicherungswurzeln, welche neuen Boden zu gewinnen streben, können nach der Tiefe oder seitlich gehen.

²⁾ Büsgen (Gestalt der Baumwurzel) führt als Charakteristikum der Extensivwurzler an, daß die Saugwurzeln dick (0.15 und mehr Millimeter Durchmesser) und wenig verästelt, die der Intensivwurzler sehr dünn (z. B. bei der Buche ca. 0.05 mm) und reich verästelt seien. Die Fasern der Lupine, welche Extensivwurzler sind, sind ebenfalls dick und wenig verästelt, gegenüber z. B. den Fasern der Erbsen und Getreide, ebenso die der Sparsette gegenüber dem Rotklee (siehe in Abschnitt 2).

³⁾ C. Kraus, l. c. Erste Mitteilung, Bd. XV, S. 281. Zweite Mitteilung Bd. XVII, S. 80.

⁴⁾ Vergl. Kraus, Zweite Mitteilung, S. 70. — Hübsche Beispiele über die Beziehungen zwischen Zahl und Tiefgang der Wurzeln bei verschiedener Düngung teilt v. Seehorst (Journ. f. Landw. 1902, S. 92) mit.

hinichtlich der seitlichen Ausbreitung verbunden, Änderungen, die sich je nach dem Charakter und dem Reaktionsvermögen der Wurzelsysteme und den äußeren Bedingungen mehr auf die unteren oder oberen Regionen eines Systems oder auf dessen gesamte Ausdehnung erstrecken können; auch Ständdichte und Art der Wurzelverbreitung der Nachbarpflanzen sind von Einfluß. Entstehen bei Störungen des Pfahlwurzelwachstums schroff abwärts gerichtete Tiefwurzeln, so vergrößert sich zwar die Wurzelverbreitung in der Tiefe, indem die Anzahl der abwärts laufenden Wurzeln zunimmt, aus denen wieder seitliche Verzweigungen entspringen; aber die Tiefwurzeln bleiben doch nahe beisammen, während die seitliche Ausbreitung größer wird, wenn die Ersattiefwurzeln mehr schräg auslaufen oder das Wurzelsystem im ganzen durch Seitenzweige von überwiegend seitlicher Ausbreitung üftiger wird. Bei anderen Systemen wirken Störungen der Tiefwurzeln weniger oder gar nicht auf die Vermehrung der Anzahl stärkerer Seitenwurzeln in den unteren Regionen hin, als vielmehr auf die Vermehrung und das Wachstum der Seitenwurzeln im oberen Teil, bei denen wohl auch die Neigung zur Abwärtsrichtung vergrößert wird usw. Es sind hier die verschiedensten Vorkommnisse zu beobachten, die den Umriß eines Wurzelsystems, Art und Maß seiner Ausbreitung in höheren oder tieferen Schichten des Bodens recht verschieden gestalten können. Wachstumskorrelationen sind dabei von bedeutendem Einflusse, unter Umständen in einer Weise, daß ein Wurzelsystem durch seitliche Ausbreitung sehr viel mehr gewinnen kann als es in der Tiefenverbreitung verliert. Sehr bemerkenswert sind die Folgen eines gekrümmten Verlaufes der Wurzeln auf deren Wachstum und auf die Entstehung der Seitenwurzeln: durch Krümmungen wird das Wachstum ansehnlich herabgesetzt und auf den konvexen Flanken erscheinen Seitenwurzeln¹⁾. Mechanische Widerstände im Boden müssen daher, wenn sie gekrümmten Wurzellauf hervorrufen, die seitliche Bewurzelung befördern, und ausgiebig wird in dieser Weise größerer Steingehalt des Bodens wirken können. Allzu starke Verkrümmungen des Verlaufes können aber auch durch zu starke Beschränkungen der gesamten Wurzelverbreitung recht nachteilig werden.

Nach obigem läßt sich keineswegs allgemein behaupten, daß recht tiefe Bodenlockerung schlechtthin von den besten Folgen für die Art der Wurzelverbreitung begleitet sein müßte. Die Erleichterung und Förderung der Tiefenverbreitung der Wurzeln durch diese Bearbeitung kann auf die seitliche Wurzelverbreitung in höheren und tieferen Schichten in verschiedener Weise einwirken. Sehr oft nimmt bei Pflanzen mit Hauptwurzel die Reichlichkeit der Befaserung an dieser abwärts beträchtlich zu und wird das Wurzelsystem nach Tiefe und Umfang kräftiger²⁾. Es kann aber auch der Anreiz zu ungewöhnlichem Wachstum der Tiefwurzeln auf die Verminderung

¹⁾ F. Koll, Über den bestimmenden Einfluß von Wurzelkrümmungen für Entstehung und Anordnung der Seitenwurzeln, Landw. Jahrb. Bd. 29 (1911), S. 361. Verf. erwähnt, daß man auf sehr flachem Boden die Hauptwurzel durch Krümmungen mittels eingelegter Scherben, Schieferstücke und dergl. hindern könne, diese Schicht auf dem kürzesten Wege zu durchwachsen; dafür sei eine reichlichere Ausbreitung von Seitenwurzeln in ihr zu erzielen. Auch wird an die Folgen erinnert, die es für die Wurzelbildung von Obstbäumen hat, wenn diese über untergelegte Steinplatten gepflanzt werden.

²⁾ Sehr ausgeprägt kommen die Vorteile der tiefen Lockerung auf die Wurzelbildung z. B. bei der Zuckerrübe zum Vorschein (vergl. Kraus, Das Wurzelsystem der Runkelrübe und dessen Beziehungen zur Rübenkultur, Forschungen auf dem Geb. d. Agrikulturphysik XI, S. 358).

der seitlichen Ausbreitung in den oberen Regionen hinwirken, wenn die obere Bewurzelung korrelativ im Wachstum zurückbleibt. Außerdem beobachtet man auch öfter, daß die oberen, sonst mehr horizontal auslaufenden Seitenwurzeln zu stärkerer Abwärtsrichtung veranlaßt werden¹⁾, was auch bei den Knotenwurzeln der Getreide eintritt. Auch kann das starke Längenwachstum der Tiefwurzeln auf Kosten ihrer nachhaltigen Erstarkung und der Reichlichkeit der Verzweigung in den unteren Bodenschichten vor sich gehen, wobei in diesen vielleicht sehr langwüchsige, abwärtslaufende, dünne Seitenwurzeln, aber nur in geringer Zahl und mit geringer eigener Verzweigung entstehen. Es liegt nahe, anzunehmen, daß gerade so wie der oberirdische Pflanzenkörper unter Umständen, z. B. bei schwacher Belichtung, abnorme Ausbildungsformen annimmt, auch bei der Bewurzelung durch Bodenzustände, wenn sie von den gewohnten allzusehr abweichen, gewisse Abnormitäten in der Ausbildung hervorgerufen werden, die sich nicht nur, vielleicht mit ungewöhnlichem Aufwand an Baumaterial, in einer ungewöhnlichen Anordnung und Verteilung der Auszweigungen, sondern auch in wesentlichen Änderungen ihrer Anzahl, Büchsigkeit und eigenen Verzweigung äußern kann, Modifikationen, die auch zum Nachteil der Produktion aus schlagen können. Dabei sind auch die eventuellen Störungen im korrelativen Verhältnis der ober- und unterirdischen Entwicklung in Betracht zu ziehen. Jedenfalls ist sicher, daß nicht alle Gewächse auf über gewisse, nach Bodenbeschaffenheit und Lage, Kulturzustand usw. verschiedene Grenzen hinausgehende Bearbeitungsstiefen in gleichem Maße durch entsprechende Produktionssteigerungen reagieren²⁾. Und unter den bei diesen Verschiedenheiten beteiligten Faktoren sind auch die Unterschiede im Verhalten der Wurzelsysteme bei Entwicklung auf tief bearbeitetem Boden namhaft zu machen.

2. Beispiele der Wurzelverbreitung³⁾.

a. Papilionaceen.

Unter den kultivierten Papilionaceen befinden sich Arten, an deren Wurzelsystemen sich die vorhergehend erörterten allgemeinen Gesichtspunkte der Wurzelverbreitung recht gut erläutern lassen.

¹⁾ Verminderung der seitlichen Ausbreitung durch Änderung des Eigenwinkels der Seitenwurzeln kann übrigens aus verschiedenen Gründen eintreten, so bei geringerer Wasserzufuhr. (Nordhausen, Über Richtung und Wachstum der Seitenwurzeln unter dem Einflusse äußerer und innerer Faktoren, Jahrbuch f. wissenschaftliche Botanik XLIX (1907), S. 557.

²⁾ Über diese Verhältnisse Kraus, l. c., Vierte Mitteilung, Forschungen Bd. XIX (1896), S. 103 u. a. a. D.

³⁾ Diese Beispiele sollen einerseits die in Abschnitt 1 gegebenen Darlegungen beleuchten, andererseits zur Erläuterung der Erörterungen über die Verbreitung der Wurzeln bei Nachbarnpflanzen (Abschnitt 3) dienen. Beiträge zur Kenntnis der Wurzelsysteme der hier behandelten Arten habe ich schon früher (Dritte Mitteilung, Forschungen Bd. XVIII, 1895, S. 113) mitgeteilt. Fortgesetzte Untersuchungen haben dies Material in wesentlichen Punkten erweitert und ergänzt. Die Abbildungen sind teils verkleinerte Wiedergaben von Bildern, die in natürlicher Größe die an Bodenprofilen gemachten Aufnahmen der Wurzelverbreitung bei Freiland- und Kastenkulturen darstellen, teils von mit allen Wurzeln gewonnenen Trockenpräparaten, teils von solchen, die in der Hauptsache wenigstens

Von einjährigen Papilionaceen bilden *Lupinus luteus* und *angustifolius*, *Vicia Faba*, *Pisum sativum*¹⁾ hinsichtlich Tiefenbestreben und Bewurzelungsintensität eine deutlich abgestufte Reihe. Am einen Ende steht *Lupinus luteus* mit dem größten Tiefenbestreben und der ausgeprägtesten Extensität der Bewurzelung. Die kräftig wachsende Pfahlwurzel erzeugt als Zweige erster Ordnung dicke Fasern in geringer Zahl und meist unregelmäßiger Stellung, ohne Bevorzugung der basalen Region, öfter zuerst in einiger Entfernung von der Wurzelbasis erscheinend. Wenn sich auch später die Anzahl der Fasern durch Neubildungen vermehrt, besonders im oberen Teil der Pfahlwurzel, so bleibt das System doch immer sehr arm an Seitenwurzeln. Die meisten davon sind kurzwüchsig, höchstens etliche Zentimeter lang (sie stehen unregelmäßig, stellenweise kammförmig dicht aneinandergereiht, mit kahlen Stellen der Mutterachse dazwischen), nicht oder nur mit vereinzelt, noch kürzeren Zweigen besetzt; andere, die länger werden, bilden einzelne kurze Zweige und endigen mit einem Büschel (einer Quaste) unverzweigter kurzer Fasern, öfter setzt die erzeugende Achse ihr Wachstum über diese Anhäufung hinaus fort, was sich, wahrscheinlich als Folge periodisch rascheren und langsameren Wachstums, abwechselnd wiederholen kann. Aber Seitenwurzeln, die in der einen oder anderen Form zu langwüchsigeren Ästen werden, sind immer nur und bei kräftigen Individuen vereinzelt vorhanden, das ganze Wurzelsystem ist armäßig-weitläufig, in erster Linie nach der Tiefe zu ausgereckt, nach den Seiten hin nur durch solche einzelne Seitenäste, von denen sich obere öfter seitlich auf 20 und mehr Zentimeter im Umkreis ausdehnen oder erst horizontal und dann gerade abwärts sich wenden, während untere meist vom Ansatz weg mit kleinem Winkel abwärts laufen. Störungen des Pfahlwurzelwachstums wirken zwar meist auf stärkere seitliche Ausdehnung des Systems hin, indem die jetzt an Zahl zunehmenden Gerüstaeste nur zum Teil sofort, andere dagegen schräg oder im Bogen abwärts gehen. Wenn sich aber auch hiedurch die Wurzelmenge vergrößert, so ist dies nur in geringem Maße der Fall. Die spärliche Befaserung bringt eine schwache und infolge der unregelmäßigen Stellung ungleichmäßige Ausnützung des Bodens in der Umgebung des Wurzelgerüstes mit sich, etwas gesteigert in der Umgebung der Basis der Wurzelachse; dies macht aber im Verhältnis zur Ausdehnung des ganzen Systems sehr wenig aus, auch kann man Vorkommnisse beobachten, aus denen sich ergibt, daß öfter die Zahl der aufnehmenden Faserflächen in tieferen Schichten größer ist als in höheren. Das große Tiefenbestreben äußert sich nicht nur in dem anhaltenden Längenwachstum, in der nach unten anhaltend fortschreitenden Er-

die Gerüstteile der Wurzelsysteme erkennen lassen. Volle Einsicht in die tatsächliche Wurzelverbreitung können nur Aufnahmen an Profilen geben. Die betreffenden Bilder wurden 1904/05 von dem damaligen Studierenden der Landwirtschaft, Herrn Heiß, auf dem hiesigen Versuchsfeld aufgenommen und gezeichnet, die andern Präparate wurden zu verschiedenen Zeiten durch Ausgrabungen und Auswaschungen gewonnen. Die Untersuchungen fanden teils bei hiesigen Bodenverhältnissen, teils auf Lehm und leutigem Mergel in Weißenstephan statt.

¹⁾ Die Bewurzelung obiger Arten wurde morphologisch schon mehrfach untersucht, eingehender (an Sandkulturen) zuerst von Hellriegel (Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues 1883), dann von mir (l. c. S. 115) und Frumwirth (ibid. S. 461; auch Anbau der Hülsenfrüchte, 2. Aufl.). Die fortgesetzten Untersuchungen und Versuche haben noch mancherlei Besonderheiten erkennen lassen.

stärkung der Pfahlwurzel, sondern auch in der Erzeugung von Ersatztiefwurzeln kräftigen Wachstums, die nach Verlust oder bei Hemmung des Wachstums der Pfahlwurzel auch dann noch entstehen, wenn diese schon eine beträchtliche Länge erreicht hat. Sie können übrigens auch an der Basis des Systems entstehen, es ist das Vorhandensein und unge störte Pfahlwurzelwachstum keine Bedingung der Tiefenverbreitung. Reinigen sich Pfahlwurzel und Äste von hinten nach vorne fortschreitend von den kurzen Fasern, ohne entsprechenden Ersatz durch Neubildungen, so beschränken sich die aufnehmenden Fasern auf die fortwachsenden Enden der Gerüüsteile und die an den jungen Regionen derselben entstehenden Seitenwurzeln, der Boden dazwischen bleibt undurchwurzelt. Ganz gering ist die seitliche Verbreitung bei schwächeren Pflanzen, wo sich das Wurzelsystem auf die Pfahlwurzel oder einzelne Tiefwurzeln mit spärlichen, kurzen Seitenfasern reduziert. Auf nährstoffreicheren Böden verdichtet sich zwar die Befaserung einigermaßen, aber das Wurzelsystem behält den extensiven Charakter bei.

Vom gleichen Typus, mit gleich intensivem Tiefenbestreben, ist das Wurzelsystem von *Lupinus angustifolius*. Jedoch ist bei diesem das Vermögen der Seitenwurzelbildung und der Entwicklung wüchzigerer Seitenwurzeln und damit die seitliche Verbreitung durch Gerüüste größer. An der Basis der Hauptwurzel wird schon eine größere Anzahl von Seitenwurzeln gebildet als bei der gelben Lupine, die seitliche Verbreitung in dieser Region kann mit einer größeren Anzahl von Seitenwurzeln wohl 20 und mehr Zentimeter radial betragen. Noch mehr tritt die größere Befähigung der Seitenwurzelbildung auf nährstoffreicheren Boden hervor; die Faserproduktion und Verzweigung der Fasern nimmt im Vergleich zu ärmerem Boden wesentlich mehr zu als bei der gelben Lupine¹⁾. Man beobachtet übrigens öfter (wie auch bei der gelben Lupine) wesentliche individuelle Unterschiede in der Reichlichkeit und Ausbildungsweise der Befaserung (besonders mit Annäherungen an den Typus von

¹⁾ Bei Kulturen in großen Kästen, die im unteren Teil mit ungedüngtem Sand, im oberen mit nährstoffreicheren lehmigen Sand gefüllt waren, hatte die Pfahlwurzel im Sand weniger Fasern gebildet als im besseren Boden, wo sie zugleich reichlicher verzweigt waren. Im Sand war dafür eine Anzahl langer, starker Äste entstanden, die im lehmigen Sand fehlten. Bei umgekehrter Füllung waren im Sand ebenfalls einzelne kräftige Seitenwurzeln, mit ungefähr horizontaler Richtung, entstanden, dazwischen befanden sich viele junge Fasern, diese (wie auch sonst bei Lupinen häufig) stellenweise kammförmig an Pfahlwurzel und Seitenzweigen gehäuft, vielfach endigten diese mit dichten Büscheln kurzer, dicker, unverzweigter Fasern. Im lehmigen Sand, also hier im unteren Teil der Pfahlwurzel, waren nur kürzere, aber reichlicher verzweigte Fasern vorhanden, ihre Anzahl war geringer als im Sand. Der bessere Boden förderte also, entgegen den Wirkungen des Sandes, die Verzweigung der Fasern und minderte die Ausbildung starkwüchziger Zweige. Aber es war, wie der Versuch zeigte, der Ausbildung der Befaserung doch günstiger, wenn sich der bessere Boden oben, als wenn er sich unten befand, indem im zweiten Falle die Befaserung viel weniger vermehrt war als im ersten; im Sand als Oberschicht war die Befaserung sogar reichlicher als im lehmigen Sand als Unterschicht. Es kommt hier zum Ausdruck, daß der obere Teil des Wurzelsystems in höherem Maße zur Befaserung neigt als der untere, ein Unterschied, der durch Bodenunterschiede nicht ohne weiteres auszugleichen ist. — Beim Wachstum im Freiland (ca. 40 cm lehmiger Sand, Krumentiefe 25 cm, unterhalb Schotter) waren auf 10–12 cm abwärts viel mehr Seitenwurzeln vorhanden als im unteren Teil, worunter eine Anzahl von stärkerem Wuchse; am unteren Teil mit der geringeren Verzweigung waren bei fast allen Individuen einzelne kräftige, holzigsteife, lange Zweige vorhanden.

Faba), die sich nicht ohne weiteres aus zufälligen Unterschieden in den äußeren Verhältnissen erklären lassen, die vielmehr auch aus inneren Ursachen hervorgegangen sein können. Ermöglicht auch die reichere Entwicklung von Seitenwurzeln eine bessere Ausnützung des Bodens als bei der gelben Lupine, so ist das Wurzelsystem bei der sehr mäßigen Zahl der dicken und wenig verzweigten Fasern immer noch als sehr extensiv zu bezeichnen.

Das Wurzelsystem von *Vicia Faba* schließt sich dem Lupinentypus durch die Dicke (und Steifheit) der Fasern und die Armut ihrer Verzweigungen an. Es ist aber die Befähigung der Seitenwurzelbildung größer, die Anhäufung von Fasern in der Basalregion der Pfahlwurzel (mitbedingt durch die besondere Dicke dieser Region bzw. die große Anzahl der Gefäßplatten in derselben) reichlicher, diese kommen hier auch zeitiger schon zur Ausbildung. Die sekundäre Faserbildung, namentlich im oberen Teil der Pfahlwurzel, ist ebenfalls reichlicher. Von oberen Seitenwurzeln wird bei kräftigen Pflanzen eine größere Zahl sehr langwüchsig, oft 30 und mehr Zentimeter lang, mit überwiegend horizontaler Erstreckung¹⁾, die aber gleichfalls nur spärliche Seitenzweige entwickeln. Bei Feldkultur reichte die basale Region der reichlichsten Befaserung 8—10—12 cm abwärts; in dieser Strecke stehen ringsum auslaufend lange, kürzere, ganz kurze, lebende und abgestorbene, ältere und jüngere Fasern und eben hervorbrechende Wurzelkeime durcheinander. Ein dichtes Fasernetz ist aber bei der geringen Verzweigung der Seitenwurzeln erster Ordnung nicht vorhanden. Unterhalb dieser Region, wo die Pfahlwurzel in der Dicke stark abfällt, ist die Befaserung viel geringer, besonders in dichtem Boden (wo die Hauptwurzel selbst dünner bleibt); in tief gelockertem Boden ist die Befaserung auch im unteren Teil viel reichlicher. Die Seitenwurzeln erreichen im unteren Teil nur bei nicht zu dichtem Boden einige Länge (8—10 cm), oder es werden einzelne länger. In dichtem Boden sind die Längen nur etliche Zentimeter, die kurzwüchsigen scheinen unter diesen Verhältnissen auch zeitiger abzusterben; einzelne können ja auch in dichtem Boden zu längeren Dauerzweigen werden, im ganzen aber ist die Wurzelbildung im Untergrunde gering. Am Schlusse der Vegetation erscheint die Wurzelzahl vermindert, die schwächeren Fasern sind abgestoßen, die Neubildung hat aufgehört, es verbleiben nunmehr die stärker ausgebildeten, von denen im oberen Teil mehr, im unteren nur einzelne vorhanden sind. Die reichlichere Befaserung verleiht dem Wurzelsystem ein größeres Bodenausnützungsvermögen als bei der Lupine, wenigstens gilt dies für den oberen Teil des Systems. Unverkennbar hat die Pfahlwurzel die Befähigung, durch tiefere Verbreitung der unteren Bewurzelung, mit Erstarkung und Zunahme der Befaserung an der Pfahlwurzel und Verlängerung der reichlicher befaserten Basalregion nach abwärts zu, auf tief gelockerten Boden zu reagieren, wenn auch die hauptsächlichste Bewurzelung in der oberen Region bleibt und das System auch an weniger tiefen Boden anpaßungsfähig ist. Die Be-

¹⁾ Bei Gefäßkulturen äußert sich diese Wüchsigkeit der oberen Seitenwurzeln und ihre hauptsächlich horizontale Verbreitung darin, daß sie in der Höhe ihrer Ausbreitung an der Topfwand bandförmig verbunden herumlaufen. Es entstehen zwei solcher Wurzelbänder: das eine in der besagten Region an der Topflängswand, das andere am Topfboden. Hier bilden die fortwachsenden Pfahlwurzeln mit den Verzweigungen erster Ordnung ein Netz, das aber nicht dicht und wegen der Dicke der Fasern und der geringen Bildung von Fasern zweiter Ordnung leicht entwirrtbar ist.

faserung ist eine ziemlich extensiv, und die Untersuchung des Wurzelverlaufes im Boden läßt sofort erkennen, daß derselbe nur sehr mäßig durchwurzelt wird. Was die Tiefenverbreitung anbelangt, so können die Pfahlwurzeln bei günstigen Bedingungen (auf tief gelockertem Boden) sehr große Längen bezw. Tiefen erreichen, sie entbehren aber im unteren Teil der gleichen Kräftigung wie die der Lupinen und damit des Vermögens, nach Erreichung ähnlicher Längen noch gutwüchsigte Ersatziefswurzeln zu erzeugen und durch solche das Tiefenwachstum fortzusetzen¹⁾. Es ist hier die Pfahlwurzel selbst von viel größerer Bedeutung für die Verbreitung von Wurzeln in tieferen Bodenschichten als bei den Lupinen. Störungen der Pfahlwurzel haben eher die Folge²⁾, daß die Gesamtheit der oberen Seitenwurzeln zu stärkerem Wachstum veranlaßt wird, als daß, wie ja dazwischen vorkommt, starkwüchsigte obere Seitenwurzeln, nachdem sie eine Strecke mit horizontal gewachsen sind, energisch sich abwärts wenden.

Das Wurzelsystem von *Pisum sativum* unterscheidet sich von dem der Lupinen und Ackerbohnen durch die schwächere Pfahlwurzel, die größere Feinheit und viel reichlichere Verzweigung der Seitenwurzeln. An der Basis der Pfahlwurzel entsteht frühzeitig eine durch sekundäre Wurzelkeime sich verdichtende, reichliche Faseranhäufung. Die Seitenwurzelbildung beginnt schon frühzeitiger als bei Faba, von den oberen Seitenwurzeln, deren Anhäufung ähnlich weit an der Pfahlwurzel abwärts geht wie bei Faba, ist ein Teil sehr langwüchsig (es sind solche von 25, 30 und mehr Zentimeter schon bei jungen Pflanzen anzutreffen). Sie breiten sich schräg seitlich aus, haben viel größere Neigung, sich abwärts zu richten als bei Faba, einzelne wenden sich oft gänzlich abwärts und können unter erheblicher Verdickung so lang und länger werden und so tief oder tiefer gehen als die Pfahlwurzel. Alle diese wüchsigeren Fasern sind selbst reichlich verzweigt. Im unteren Teil der Pfahlwurzel besteht die gewöhnliche Abnahme der seitlichen Bewurzelung, bei stärkeren Pflanzen kommen auch einzelne, schief abwärts gerichtete, zu kräftigerer Ausbildung. Der Einfluß der Lockerungstiefe macht sich, wie bei Faba, in der Vermehrung der Befaserung und in der Verlängerung der oberen Zone der reichlicheren Befaserung an der Hauptwurzel abwärts bemerkbar. Zuletzt lichtet sich ebenso die Befaserung durch Abstoßen der schwachwüchsigen Fasern mit Erlöschen der Neubildung, es bleiben nur die Seitenwurzeln stärkeren Wachstums

¹⁾ Bei Kulturen in Kästen, die auf 30 cm mit stark verdichtetem bindigem Lehm gefüllt waren und darüber mit einer 20 cm hohen Schichte von lehmigem Sand, sind die Pfahlwurzeln der Ackerbohne gleich denen der schmalblättrigen Lupine durch den dichten Untergrund hindurchgewachsen; aber bei den Lupinen gelang dies sämtlichen Individuen, bei den Ackerbohnen hatten die Pfahlwurzeln mehrerer Pflanzen schon vorher zu wachsen aufgehört, offenbar die von schwächeren Individuen. Es waren auch sichtlich die Pfahlwurzeln der Ackerbohnen im dichten Lehm im Verhältnis zum oberen Teil (unterhalb der dicken Basis) schwächer geblieben, während sich bei den Lupinen eine Benachteiligung der Pfahlwurzelstübe durch den Verlauf im dichten Untergrund kaum erkennen ließ. Die Bewurzelung der Pfahlwurzelstübe im dichten Boden war bei den Lupinen viel stärker als bei den Ackerbohnen. Ersatziefswurzeln sind bei den nicht durchgewachsenen Ackerbohnenpfahlwurzeln nicht entstanden. Bei den früheren Versuchen (Zweite Mitteilung S. 87) ist im festen Untergrund (lettiger Mergel) bei den meisten Ackerbohnenpflanzen die Spitze der Pfahlwurzel schon vor Erreichung des Kastenbodens abgestorben, nur bei einer Minorzahl sind die Pfahlwurzeln durchgedrungen. (Die feinen Hauptwurzeln von Weizen und Knotenwurzeln von Gerstenpflanzen vermochten diesen Untergrund besser zu durchdringen als die Bohnenwurzeln.)

²⁾ Vergl. hierzu Erste Mitteilung I. c. Bd. XV, S. 277 u. a. a. D.

übrig, die sich selbst von den älteren zu den jüngeren Teilen fortjchreitend mehr oder weniger von Fasern reinigen, aber dabei an der Spitze weiterwachsend hier noch neue Seitenzweige zu produzieren vermögen, bis das Wurzelwachstum gänzlich erlischt. Solange die Pfahlwurzel noch kürzer ist und sich in kräftigem Wachstum befindet, entstehen bei Störungen Ersaktiefwurzeln. Bei Nachgrabungen im Freiland erwies sich die Pfahlwurzel der Erbse häufiger gestört als die von Faba; es sind nicht zu ungünstige mechanische Bedingungen im Boden vorausgesetzt, wenn sie in größerer Tiefe vordringen soll, sie verliert leicht das Übergewicht gegenüber dem starken Wachstum der oberen Seitenwurzeln, und Ersaktiefwurzeln werden in einiger Bodentiefe nicht mehr gebildet.

Wegen der reichlichen Befaserung und Faserverzweigung ist das Wurzelsystem der Erbse als intensiv zu bezeichnen. Die Intensität erstreckt sich bei gewöhnlicher Kulturreiße auf etwa 15—20 cm Tiefe, mit seitlicher Ausbreitung radial um die Achse des Systems bis zu etwa 25 cm (einzelne Seitenwurzeln). Diese oberen Schichten werden reichlich durchwurzelt. Was an Befaserung im unteren Teil des Systems hinzukommt, tritt an Bedeutung weit zurück. Bemerkenswert ist, daß auch bei den untersuchten Erbsen auffällige individuelle Unterschiede in dem Verhältnis der Ausbildung der Hauptwurzel gegenüber den Seitenwurzeln beobachtet wurden: in den einen Fällen mit deutlicher Vorherrschaft der Hauptwurzel, in anderen mit jener der Seitenwurzeln. Vergleichenungen hiezu nach Sorten und Zuchten haben nicht stattgefunden.

Die Unterschiede in der Bewurzelung von *Lupinus*, *Faba* und *Pisum* kommen in den folgenden Zahlen zum Ausdruck, die sich bei Messungen und Züchtungen je an meist 6 älteren Topf- und Freilandspflanzen auf der Pfahlwurzellänge von 30 cm ergaben.

	<i>Lupinus angustifolius</i>	<i>Vicia Faba</i>	<i>Pisum sativum</i>
Basale Region der reichsten Befaserung cm bis	10	10	10.5
Längste der oberen Seitenwurzeln cm bis	21	27	30
Zahl der Seitenwurzeln 1. Ordnung auf 1 cm Pfahlwurzel			
in der basalen Region	4.0—4.1	6.8—7.0 ¹⁾	5.6—6.0
unterhalb	0.46—1.02	1.5—2.5	2.9—3.1
Zahl der Seitenwurzeln 2. Ordnung auf 1 cm			
bereinzelt —1.4 ²⁾	0.6—1.0	2—3	
Durchmesser der Pfahlwurzel der gemessenen Pflanzen mm			
Basis	4.5—8.5	6—12	1.1—2.2
bei 30 cm unterhalb (apikal)	1.2—2.5	1.5—1.7	1.0—1.1
Durchmesser der Seitenwurzeln 1. Ordnung mm	1.0—1.5	0.8—1.0	0.3—0.8 ³⁾
2. Ordnung mm	1.0	0.3—0.5	0.3

Die Unterschiede in der Befaserungsreichlichkeit sind größer im unteren, dünnen Teil der Hauptwurzel als im oberen, wo sich die besondere Dicke bei *Faba* kenntlich macht. Das Verhältnis der Zahl der Seitenwurzeln erster Ordnung im basalen

¹⁾ Zahl der Seitenwurzelreihen erster Ordnung bei *Faba* 5—7, *Pisum* 3, *Lupinus* 2.

²⁾ Verteilung sehr ungleich, den größeren Zahlen entspricht die stellenweise kammförmige Anordnung (von durchaus kurzen) Fasern.

³⁾ Die größeren Dicken an der Basis stärkerer (in die Dicke gewachsener) Seitenwurzeln.

(= 100) und im unteren Teil der Pfahlwurzel beträgt ungefähr: bei *Lupinus* 18,2, *Faba* 29,0, *Pisum* 51,7. Die Anzahl der Seitenwurzeln zweiter Ordnung ist bei *Pisum* wohl dreimal größer als bei den andern Arten, eine Differenz, die durch die Fortsetzung der Verzweigungen zu höheren Ordnungen noch beträchtlich vergrößert wird.

Die hier beispielsweise besprochenen Hülsenfrüchte sind sonach in der Tat weitgehend verschieden: im Tiefenbestreben und in der Nachhaltigkeit der Tiefenverbreitung; in Bezug auf das Verhältnis von Tief- und Seitenwurzeln und damit im Verhältnis der Wurzelausbreitung nach Tiefe und Umfang; in Bezug auf die Reichlichkeit der Befaserung und die Intensität der Ausnützung des Bodens. Von *Lupinus luteus* führt die Reihe durch *L. angustifolius* zu *Faba* und von da mit Zunahme und Verfeinerung der Fasern und der verstärkten Ausbildung der oberen Seitenwurzeln zu *Pisum* (dem sich *Vicia sativa* anschließt), weiter in Anknüpfung an die Vorkommnisse der Ausbildung kräftiger, basaler Tiefseitenwurzeln bei *Pisum* zum Wurzelsystem von *Phaseolus vulgaris*. Man erkennt, wie wenig durch die Zugehörigkeit zu den „Pfahlwurzlern“ irgendwelche Einheitlichkeit in den wichtigsten Charakteren der Wurzelsysteme bestimmt ist.

Von perennierenden Papilionaceen seien die Wurzelsysteme von *Trifolium pratense*, *Onobrychis sativa* und *Medicago sativa* in Vergleich gesetzt, die sich ebenfalls durch verschiedenes Tiefenbestreben und verschiedene Bewurzelungsintensität unterscheiden. Bei allen drei Arten haben die Hauptwurzeln und eventuell die mit großer Energie erzeugten Ersakttiefwurzeln das Vermögen, auf größere Längen, regulären Falles bis gegen die Enden zu, mit Dickenwachstum zu erstarken. Es ist auch an den Enden von zu beträchtlicher Längen herangewachsenen Tiefwurzeln noch Wachstumsenergie genug vorhanden, um in den aufeinander folgenden Vegetationsperioden die Tiefenverbreitung fortzusetzen oder bei Störungen der Tiefwurzelnenden gutwüchsigge Endverzweigungen entstehen zu lassen.

Am einseitigsten ausgeprägt ist das Tiefenbestreben bei der Luzerne. Diese Pflanze bevorzugt die Verlängerung des Wurzelsystems in einem Maße, daß darüber die seitliche Bewurzelung wesentlich vernachlässigt erscheint. Wenn sich dieselbe auch späterhin durch Neubildungen aus den älteren Teilen des Systems vermehrt und einzelne Fasern eine ziemliche Länge erreichen können, so bleibt die Befaserung immer von mäßiger Intensität, es ist auch die Verzweigung der Zweige erster Ordnung nur gering. Reichlichere Anhäufungen von Seitenwurzeln an der Basis der Pfahlwurzel sind nur hie und da und in geringer Entwicklung anzutreffen; wahrscheinlich wird diese obere Befaserung durch oberflächliche Bodenlockerung und Düngung gefördert. Erst an den Enden von stärkeren Seitenzweigen, wie auch von Tiefwurzeln, entstehen Büschel von kurzen Faserverzweigungen. Im ganzen ist die verhältnismäßig geringe Befaserung der Pfahlwurzel entlang ungefähr gleichmäßig verteilt, soweit nicht die spezielle Ausbildung des Wurzelgerüsts Abänderungen mit sich bringt. Ist eine tiefgehende, astarme Hauptwurzel vorhanden, die vielleicht erst in großer Tiefe mit abwärts gerichteten Zweigen besetzt ist (Tafel III, 1 a), so ist die Faserverteilung verhältnismäßig am gleichmäßigsten, und ähnlich, wenn z. B. zwei Tiefwurzeln gleichen Charakters von der Basis des Systems an parallel abwärts laufen, wenn nämlich neben der Hauptwurzel eine basale Seitenwurzel als Tiefwurzel

sich ausbildet. Die Befaserung verschiebt sich dagegen zugunsten der unteren Teile des Systems, wenn die Hauptwurzel in einiger Tiefe in eine Mehrzahl von Tiefwurzeln sich spaltet (Tafel III, 1 b, 1 c). Oder es vergrößert sich bei größeren Erdschwerungen der Tiefenverbreitung die Anzahl der Gerüstäste mit Erstreckung der Ästigkeit bis zur Basis des Systems (Tafel III, 2, 3) usw. Darnach ist die seitliche Ausbreitung in allen Höhen annähernd gleichmäßig oder in einzelnen Schichten größer bzw. geringer. Einzelne Seitenwurzeln können sich ja horizontal ausstrecken, meistens aber schlagen die Fasern stärkeren Wachstums, die zu Dauerzweigen werden, die Richtung nach abwärts ein (Tafel I, 2), wodurch sie sich den Tiefwurzeln so sehr nähern, daß die seitliche Ausbreitung nur gering bleibt; das Wurzelsystem ist nach Stellung der Äste und Umriss etwa mit der Krone einer Pyramidenpappel zu vergleichen. Auch wenn die Ästigkeit in der angegebenen Weise zunimmt, bleibt die Zunahme der seitlichen Ausbreitung nur sehr mäßig, die Enden der stärkeren Zweige streben allenthalben der Tiefe zu. Auch bei älteren Pflanzen ließen sich beträchtlichere seitliche Ausbreitungen, wenigstens unter den Kulturbedingungen, nicht feststellen, wohl aber die zunehmende Durchwurzelung des ja anfangs nur wenig durchwurzelten Bodens, hauptsächlich innerhalb des Umfangs des Wurzelsystems und weniger oder nur lokal, durch besonderes Wachstum einzelner Dauerzweige, unter Erweiterung dieses Umfangs. Jahr für Jahr setzt sich das Wachstum mit Neubildung von Fasern nicht nur an den Enden der Dauerzweige (wie der Tiefwurzeln) fort, sondern es entstehen auch neue Fasern aus den älteren Teilen des Wurzelgerüsts. Haben die meisten davon auch nur geringes Wachstum und beschränkte Lebensdauer, so werden andere mit stärkerem Wachstum zu Dauerzweigen, die Ästigkeit nimmt so zu, und an diesen jüngeren Zweigen kann sich die Faserproduktion fortsetzen, wenn die ältesten Teile das Vermögen hiezu schon verloren haben. Eine Beihilfe, besonders zur Verbreitung in den oberen Bodenschichten, geben auch öfter Wurzeln, die aus der Basis oberirdischer Triebe hervorbrechen¹⁾).

¹⁾ Die Ausbildungsweise des Wurzelgerüsts mit den Folgen für die Faserverteilung und Ernährung aus verschiedenen Bodenschichten, ist natürlich auch für die Höhe der Produktion, die Möglichkeit der verschiedenzeitigen Aufeinanderfolge des Luzerneanbaus usw. von Bedeutung. Es ist auch anzunehmen, daß die enorme Tiefenverbreitung, mit der schwachen seitlichen Ausbreitung, die als Anpassung an sehr trockene Lagen anzusehen ist, in der Kultur nicht allenthalben von gleichem Werte ist, wenn nämlich der Anbau unter Verhältnissen geschieht, unter denen für die Wasserversorgung durch klimatische Einflüsse auch bei geringerer Tiefenverbreitung ausreichend gesorgt ist und auch für die Ernährung gesorgt werden kann. Hier können Erdschwerungen der Tiefenverbreitung ohne Schaden oder sogar zum Nutzen der Produktion wirksam werden, besonders wenn eine sehr lange Ausdauer des Bestandes gar nicht verlangt wird. Und noch mehr wird der Umfang der Anbaumöglichkeit der Luzerne dann gegeben sein, wenn vorkommende Variationen in der Ausgestaltung des Wurzelsystems, die in der Neigung zu reichlicherer Seitenwurzelbildung und der damit verbundenen Befähigung der Anpassung an weniger tiefgründigen Boden bestehen, züchterisch verwertet werden. Solche Variationen gibt es. Vorausichtlich sind auch die Wurzelsysteme der schon bekannten Luzerneformen in der Ausbildung und Modifizierbarkeit nicht übereinstimmend, es wurden mehrfach Vorkommnisse in der Ausgestaltung beobachtet, die sich jener der Wurzelsysteme von Kottlee und Sparsette nähern. Die Luzernezüchtung wird auf solche Differenzen zu achten haben, um eventuell zu Formen von umfassenderer Eignung für verschiedene Bodenverhältnisse zu kommen, als dies bei den Formen mit den einseitigsten ausgebildeten Bewurzelungen der Fall ist.

Ist auch das Wurzelsystem der Luzerne im ganzen wenig beweglich, so entbehrt es nach obigem doch der Veränderlichkeit nicht¹⁾. Die weitgehendsten Abänderungen traten bei Pflanzen ein, die auf einem durch lehmige Feinerde gebundenen Schotterboden angejät waren. Der Tiefgang betrug bis zum Sommer des zweiten Vegetationsjahres bis 45 cm. Die seitliche Befaserung war stark vermehrt, die charakteristischen reichen Verästelungen an den Enden der stärkeren Wurzeln haben sich schon bei geringen Längen derselben ausgebildet, so wie sie sonst erst an den Enden langer Wurzeln entstehen²⁾. (Tafel III, 5).

Wesentlich anders verhält es sich mit dem Wurzelsystem des Rotklee. Schon an den Keimpflanzen, die sonst die nächste Ähnlichkeit mit denen der Luzerne haben und namentlich in der Feinheit der Pfahl- und Seitenwurzeln damit übereinstimmen, kommt die Neigung zu reichlicherer Verzweigung zur Geltung, und wenn auch das Längenwachstum der Hauptwurzel und damit das Vordringen ihrer Spitze in die Tiefe ein sehr ausgiebiges ist — bei Pflanzen mit 5 Blättchen 30 und mehr Zentimeter; in einigen Monaten bei kräftigem Wachstum 1 m und darüber —, wenn ferner auch bei Störungen ihres Tiefenwachstums Ersatztiefwurzeln von kräftigem Wachstum gebildet werden, so ist die bis zum Schlusse der ersten Vegetationsperiode erreichte Tiefe bei sonst gleichen Verhältnissen im allgemeinen geringer als bei der Luzerne. Die Tiefenverbreitung setzt sich ja im folgenden Jahre noch weiter fort, erreicht aber viel zeitiger ihren Höhepunkt. Bei Freilandskulturen auf lehmigem Sand von ca. 45 cm Tiefe über mit Lehm und lehmigem Sand verbundenem Schotter waren die Rotklee- und Wurzeln bis zum Sommer des zweiten Jahres auf 65 und mehr Zentimeter vorgeedrungen (etwa 20 cm in den Schotter hinein), die Luzernewurzeln hatten schon die Tiefe von mehr als 85 cm erreicht. Es sind ja auch größere Verbreitungstiefen beim Rotklee unter besseren Bodenverhältnissen möglich³⁾, die kürzere Lebensdauer bedingt

¹⁾ Auf die mit Verpflanzung verbundene Kürzung der Pfahlwurzel reagiert die Pflanze vor allem durch die Erzeugung einer Mehrzahl von Ersatztiefwurzeln und meist auch durch stärkere Zweigbildung im oberen Teile der Pfahlwurzel. Man hat daher schon lange (Gasparin 1848) die Verpflanzung als Mittel dafür angesehen, daß die Pflanze zur reichlicheren Ernährung aus der oberen Bodenschicht veranlaßt werde. Wenn man, wie neuerdings in den Vereinigten Staaten, die Pflanzen in großen Entfernungen setzt (so daß pro Pflanze mehr als 1 qm trifft, Matenaeus, Deutsche landw. Presse 1913, Nr. 75), so ist natürlich eine sehr starke Entwidlung derselben mit starker Ausbildung des Wurzelsystems ermöglicht.

²⁾ In Kulturen in 30 cm hohen Tongefäßen, die am Boden eine 5 cm hohe Kiesel- oder Kieselschicht hatten und mit lehmigem Sand gefüllt waren, wuchsen die Luzernepflanzen sehr kräftig. Bei den Auswaschungen im dritten Vegetationsjahr erwiesen sich die Pfahlwurzeln als kräftig ausgebildet, aber nur bis zum Kies, an der Kieselgrenze zerpalteten sie sich in viele feine Zweige, die mit feinen Fasern endigten; diese bildeten eine Decke dichten Filzes auf dem Kies. Bei anderen Kulturen in 30 cm hohen Blechgefäßen, die 5 cm über dem Boden einen Siebeinsatz hatten, war unterhalb des Siebbodens ein dickes Polster feiner Wurzeln entstanden. Die Seitenwurzelbildung im oberen Teil war nur mäßig, so daß sich die einzelnen Pflanzen leicht von einander trennen ließen.

³⁾ Solche Angaben finden sich mehrfach in der Literatur; derartige Vorkommnisse konnten auch in den eigenen Untersuchungen beobachtet werden. Die Angaben lauten bis zum Schlusse des zweiten Vegetationsjahres auf 2 und mehr Meter. Schulze (Wurzelsatlas, zweiter Teil 1914) fand folgende Wurzellängen Zentimeter (Saat am 15. August): am 14. Oktober 49.6, am 22. November 80.3. Im zweiten Vegetationsjahr: am 8. März 99, am 3. Mai 135.4, am 26. Mai 147.4, am 23. Juni 196.9, am 8. August 209.1, am 17. November 153.2. Im dritten Vegetationsjahr am 3. März 129.2.

aber schließlich eine viel geringere Tiefe als bei der Luzerne. Diese Unterschiede machten sich auch bei den oben erwähnten Kulturen auf dem Untergrundschorter bemerkbar, indem die Luzernewurzeln in gleicher Zeit (Sommer des zweiten Jahres) auf 45, die Kottleewurzeln nur auf 25 cm Tiefe eingedrungen sind. Die noch bei ansehnlichen Tiefen vorhandene Energie des Wachstums am Gipfel äußert sich an den in größeren Tiefen immer noch möglichen kräftigen Verzweigungen. Vorausgesetzt ist aber kräftiges Gesamtwachstum, das wie überall den Tiefgang, die Kräftigung der Pfahlwurzel und sonstiger Tiefwurzeln auf größere Tiefen (und damit deren Verzweigungsv ermög in den tieferen Bodenschichten) erhöht. Bei übermäßigen Längen fehlt den Tiefwurzeln die gleiche Kräftigung, wie sie bei Luzernetiefwurzeln ähnlich beträchtlicher Länge noch vorhanden ist.

Die schon frühzeitig erkennbare viel größere Befähigung zur Bildung von Seitenwurzeln tritt zunehmend in der großen Zahl und der zum Teil beträchtlichen Wüchsigkeit und Reichlichkeit der Verzweigung der Seitenwurzeln hervor. Bei den oben erwähnten Pflanzen mit 5 Blättchen waren schon Seitenwurzeln von einer Länge bis 14 cm vorhanden, bei älteren Pflanzen wurden Längen von 30 und mehr Zentimeter gemessen. Diese waren reichlich mit Fasern zweiter Ordnung besetzt, worunter wieder langwüchsiges mit weiterer Verzweigung. Auszählungen von Pfahlwurzeln von etwa 30 cm Länge ergaben folgendes:

Faserzahl	im oberen Teil		im unteren Teil	
	auf 1 cm	1 Faser auf mm	auf 1 cm	1 Faser auf mm
Kottlee.	4.6—5.1	1.9—2.1	3.0—3.7	2.6—3.3
Luzerne	2.2—3.4	2.9—4.6	1.9—2.4	4.1—5.2
Espartette.	2.1—2.6	3.8—4.8	1.2—1.3	7.7—8.3

Die Befaserung verdichtet sich mehr und mehr durch Entstehung neuer Wurzelkeime zwischen den schon vorhandenen Fasern, während dafür andere, schwachwüchsiges abgestoßen werden. Die Befaserung wird im oberen Teil des Wurzelgerüsts reichlicher als im unteren, sehr häufig entsteht bei älteren Pflanzen eine sehr reichliche basale oberflächliche Bewurzelung, die sich durch Adventivwurzeln aus der Basis der oberirdischen Teile (von Seitenachsen wie aus dem in die Erde hineingezogenen gestreckten Teil des Kopfes) noch verstärkt. Bei den Freilandskulturen auf dem ca. 45 cm tiefen lehmigen Sand mit 25 cm tiefer Krume waren die Pfahlwurzeln auf die ganze Tiefe des lehmigen Sandes reichlich befasert und dazwischen mit einzelnen stärkeren Dauerwurzeln besetzt. Die Befaserung reichte noch bis in den Untergrundschorter hinein, wo sich an den Enden der Tiefwurzeln reichliche Faserneße gebildet hatten (Tafel I, 1). Die zitierte Abbildung zeigt die Wurzel Ausbildung bei Reihensaaf. Aus anderen (hier nicht reproduzierten) Abbildungen von Aufnahmen des Wurzelverlaufes bei Breit- und Dibbelsaat läßt sich der große Einfluß ersehen, den die Saatweise auf die Ausbildung des Wurzelsystems ausgeübt hat. Bei der Dibbelsaat, wo die Pflanzen am kräftigsten gewachsen waren, betrug die seitliche Ausbreitung im oberen, stärkst bewurzelten Teil 20—30, im unteren 20—25 cm. Im oberen Teil verliefen die kürzeren Seitenwurzeln der Nachbarpflanzen zwischen einander hinein; erst von etwa 25 cm Tiefe an waren zwischen den Nachbarpflanzen nicht durchwurzelte Bodenlücken zu sehen. Bei der Breitsaat, wo die Pflanzen näher beieinander standen, betrug die seitliche Ausbreitung im oberen Teil 15—20, im unteren 12—15 cm. Die Wurzelsysteme

waren schwächer, die Durchwurzelung des Bodens war geringer, schon von etwa 18 cm Tiefe an waren (trotz des dichteren Standes der Pflanzen) nicht durchwurzelte Bodenküden vorhanden. Bei der Reihensaart war die seitliche Ausbreitung oben 20—30, im unteren Teil der Wurzelsysteme 15—18 cm, die Wurzelverbreitung hielt sich demnach ungefähr zwischen der bei Dibbel- und Breitsaat. Die Durchkreuzungen der Wurzeln reichten etwa auf 14—15 cm abwärts (wegen des größeren Abstandes der Nachbarreihen nicht so weit wie bei der Breitsaat). Die Schaffung der Bedingungen, unter denen das Wurzelsystem seine Befähigungen in vollem Umfange zur Geltung bringen konnte, also im vorliegenden Falle durch Vergrößerung des Standraumes, hatte die stärkere Durchwurzelung des Bodens in der ganzen durchwurzelten Tiefe zur Folge, und es ist aus den Modifikationen der Wurzelverbreitung verständlich, daß unter Umständen bei Reihensaart ein sicherer Kleebau möglich wird, wo er bei Breitsaat unsicher wäre.

Unter anderen Bodenverhältnissen als den oben erwähnten (Nachgrabungen auf tiefgründigem Lehm) war die Befaserung in den unteren Schichten wesentlich geringer, sie nahm nach unten zu stark ab, an dem im Untergrund verlaufenden Teil des Wurzelsystems waren hauptsächlich einzelne, öfter mit einzelnen Zweigen besetzte Dauerseitenwurzeln vorhanden, schräg abwärts gerichtet und meist mit einem Büschel von Fasern endigend. Hatten sonach im festeren Untergrundsboden nur einzelne Seitenwurzeln stärkeren Wachstums sich zu erhalten und zu verbreiten vermocht, so waren dafür vielfach lange und kräftige oberflächliche Seitenwurzeln entstanden, die sich im Umkreise wohl bis 25 und 30 cm ausbreiteten. Die Bewurzelung reichte bis auf 1 m Tiefe und darüber, die hauptsächlichste Bewurzelung war aber in den oberen Bodenschichten bis auf etwa 20 oder höchstens 30 cm Tiefe vorhanden.

Wieder anders wird der Umriss und die Verbreitung des Wurzelsystems, wenn zeitige Störungen des Pfahlwurzelwachstums zur Folge haben, daß die Bewurzelung mit einer Mehrzahl von Tiefwurzeln in den Untergrund dringt, die dann eine größere Neigung haben, nach unten zu sich von einander zu entfernen als bei der Luzerne; oder wenn das Wurzelsystem durch Vermehrung und Verstärkung von weiter auslaufenden Seitenästen breitfrönig wird, und damit die Faserverteilung in höheren und tieferen Bodenschichten modifiziert wird. Auch ändert sich im Zusammenhang mit derartigen Änderungen in der Ausbildung des Wurzelgerüsts und auch mit dem Alter der Pflanzen die Faserverteilung näher und ferner von der Achse des Wurzelsystems, mit dem Alter der Pflanze rückt sie zuletzt mehr und mehr der Oberfläche näher und, wenn sich die Äste von hinten nach vorne von den schwachwüchsigen Fasern reinigen, so beschränkt sie sich mehr und mehr auf die Enden der Gerüstäste, wo die Fasern, wie schon erwähnt, vielfach in büscheliger Anhäufung beisammen stehen.

Das Wurzelsystem des Rotklee ist offenbar sehr viel anpassungsfähiger an verschiedene Bodenverhältnisse und auch an geringere Bodentiefen als das der Luzerne; dasselbe nähert sich dem der Erbse, es ist intensivwurzellig, während das der Luzerne in verschiedenen Punkten mit dem der Lupine Ähnlichkeiten aufweist. Für die Beurteilung des Gedeihens oder Nichtgedeihens von Rotklee unter bestimmten Verhältnissen des Bodens und der Lage ist jedenfalls die Art der Ausbildung des Wurzelsystems ebenso wenig nebensächlich wie für das Verständnis der Nachwirkungen des Anbaues in Bezug auf das Verhältnis der Ausnützung der verschiedenen Boden-

schichten, hinsichtlich der Verteilung der Wurzelrückstände usw. In Wirklichkeit kann es sich mit diesen Dingen recht verschieden und wesentlich anders verhalten als gewissen, häufig gehörten herkömmlichen Anschauungen entspricht.

Beim Wachstum auf dem Untergrundschorter sind Änderungen der Wurzelform eingetreten, welche die größte Ähnlichkeit mit jener der unter den gleichen Verhältnissen gewachsenen Luzerne haben (Tafel IV, 5 — Tafel III, 5). Deutlich macht sich aber auch in diesem Falle die größere Neigung des Rotklee zur Befaserung kenntlich. Die Unterschiede der beiderlei Wurzelsysteme hierin lassen ferner die Abbildungen Tafel II, 5 und III, 4 ersehen. Die Pflanzen sind auf lockerem, 50 cm tiefem Boden gewachsen und beide mit allen Fasern ausgewaschen. Beim Rotklee hat die Pfahlwurzel das Übergewicht über die oberen Seitenwurzeln weitaus verloren, die sich enorm kräftig verzweigt haben. Auch die Luzernepflanze hat sich reichlicher als gewöhnlich verästelt, die Befaserung steht aber noch weit gegenüber der Rotkleepflanze zurück, die seitliche Ausbreitung ist geringer geblieben als beim Rotklee, die Pfahlwurzel hat auf viel größere Länge das Übergewicht behalten. Die Wurzeln reichen beim Rotklee auf 45, bei der Luzerne auf 65 cm abwärts; die abgebildete Rotkleepflanze hat den Charakter der Tiefwurzlichkeit über dem starken Wachstum der oberen Seitenwurzeln eingebüßt.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß sie bei verschiedenen Varietäten und Formen von Rotklee analoge Unterschiede in der schließlichen Ausbildung des Wurzelsystems aus spezifischen Gründen vorfinden werden, wie sie z. B. durch Pflanze 1, 3, 5 (Tafel II) repräsentiert sind, Unterschiede, die für die Intensität der Durchwurzelung des Bodens und seiner einzelnen Schichten, für das Vermögen der Anpassung an flachere Böden bei ungünstigem Untergrund, für die Ausdauer usw. wichtig sein mögen. Es ist auch wohl möglich, daß es beim Rotklee Wurzelbildungen ähnlicher Art gibt, wie bei *Trifolium hybridum* typisch ist. Bei dieser Art ist (unter sonst gleichen Umständen) das Tiefenwachstum weniger stark und anhaltend, die Pfahlwurzel dominiert viel weniger als beim Rotklee, die Neigung zur zeitigen Erstarkung oberer Seitenwurzeln, zur Ästigkeit und seitlichen Ausbreitung in den oberen Schichten durch Bildung kräftiger, teilweise sehr langwüchsiger Äste ist bedeutend größer. Z. B. waren dreijährige starke Pflanzen auf 20—25 cm Tiefe ästig, alle Gerüstteile hatten zahlreiche Fasern an den Enden und aus den älteren Teilen gebildet. Mehrfach hatten sich junge Sproßachsen an der Basis mit eigenen, abwärts laufenden Wurzeln vom Mutterstoc unabhängig gemacht, in intensiverer Ausbildung ähnlicher Vorkommnisse, die man auf geringerer Ausbildungsstufe beim Rotklee beobachtet und die für die Erhaltung von Rotkleepflanzen über die gewöhnliche Lebensdauer hinaus, nach Absterben der Pfahlwurzel und sonstiger Tiefwurzeln, von Belang sind. Die Rotkleezüchtung wird Anlaß haben, auch den Wurzelsystemen ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Es ist auch eine Abbildung des Wurzelsystems von *Trifolium repens* beigegeben (Tafel IV, 5), um die Ähnlichkeit dieses nur in mäßiger Tiefe sich ausbreitenden Wurzelsystems mit den Formen zu beleuchten, welche Rotklee und Luzerne (Tafel IV, 4 und III, 5) beim Wachstum auf dem Untergrundschorter angenommen haben. Die abgebildete Weißkleepflanze ist aber unter viel besseren Verhältnissen, nämlich auf 30 cm tiefem lehmigem Sand über dem Schotter gewachsen. Das Wurzelsystem

des Weißflees ist vom Typus des Rotklees, aber in kleinerer Ausbildung. Bei den jungen Pflanzen besteht auch noch kein Unterschied in der Tiefenverbreitung; bei Pflänzchen mit 6 Blättchen waren schon Pfahlwurzeln mit der Länge bis 35 cm vorhanden, mit reichlicher Befaserung und kräftigem Wachstum der Seitenwurzeln, so daß einzelne davon bei Pflanzen mit 5—6 Blättern schon bis 20 cm lang und länger waren. Ebenso entstehen bei Störungen des Pfahlwurzelwachstums junger Pflanzen lange Ersatziefswurzeln, deren Enden, ebenso wie jene von Dauerseitenwurzeln, wie beim Rotklee in einen Büschel verzweigter Fasern auseinander gehen. Aber es ist die Nachhaltigkeit des Tiefenwachstums durch Pfahl- und Ersatzwurzeln viel geringer, es fehlt die Erstarkung der Tiefwurzeln auf größere Länge und damit die Ausbildung kräftiger Dauermurzeln in den unteren Teilen des Systems, es sind solche in den beobachteten Fällen tiefer als höchstens 20 cm nicht zur Ausbildung gekommen. Meist sind es vielmehr Seitenwurzeln der oberen Region, die besonders kräftig wachsen und so lange und länger werden, auch reichlicher sich befasern können als die Tiefwurzeln. Die auch beim Rotklee vorhandene Ausbildung sehr wüchziger und reich verästelter Dauermurzeln von annähernd horizontalem Verlaufe aus dem Wurzelhals ist hier ebenfalls scharf ausgeprägt, und noch mehr die selbständige Bewurzelung von Seitentrieben (mit eigenen Tiefwurzeln), die beim Weißklee zu den bekannten Ausläufern sich strecken. Auch in Richtung der Bewurzelungsweise des Weißklees wird es Übergänge bei Rotkleeformen geben.

Das Wurzelsystem der Esparsette vereinigt Merkmale der Wurzelsysteme verschiedener Arten: mit der Luzerne teilt es die anhaltende und energische Tiefenverbreitung (und auch die Ausbildung des Wurzelgerüsts mit holzigsteifer Beschaffenheit) und die verhältnismäßig geringe Befaserung (Zahlenangaben oben); dem Rotklee nähert es sich durch die größere Neigung zur Ästigkeit und stärkeren seitlichen Ausbreitung, sowie durch die Tendenz zu reichlicherer Anhäufung von Seitenwurzeln im obersten Teil des Systems; Annäherung zum Lupinentypus besteht in der schwächeren Befaserung, in der Dicke der Fasern erster Ordnung und ihrer geringen Neigung zu weiterer Verzweigung. Öfter sind auch wie bei Lupinen an Seitenwurzeln stärkeren Wachstums (hauptsächlich an älteren Teilen derselben) kurze Fasern streckenweise kammförmig zusammengestellt (Tafel I, 3; IV, 1, 2).

Die Keimpflanze ist viel kräftiger als die von Rotklee und Luzerne, ohne daß aber die Anfangsleistung hinsichtlich der Tiefenverbreitung nachweisbar größer wäre. Weiterhin bleibt ja der Tiefgang des Rotklees mehr und mehr zurück, die Luzerne bringt aber mit ihren feineudigen Tiefwurzeln nicht weniger nachhaltig vor als die Esparsette (im Freiland waren bis zum Sommer des zweiten Jahres auf lehmigem Sand über Schotter beide Wurzelsysteme über 80 cm, mehr als 40 cm in den Schotter hinein, vorgeedrungen; im dritten Jahre 120 bzw. 135 cm) mit den dicken Wurzelenden, aber mit dem Unterschied, daß die Luzerne eine geringere Durchwurzelung bildet, nämlich die Befaserung und seitliche Ausbreitung mit Zweigen stärkeren Wachstums geringer bleibt. Von den dicken Fasern wird eine verhältnismäßig größere Anzahl zu kräftigen Dauerzweigen, von denen sich jene im oberen Teil ähnlich wie bei der Luzerne abwärts wenden, während die unteren schon mehr Neigung zu seitlicher Auseinanderbreitung als bei der Luzerne erkennen lassen. Schließlich endigen die

Gipfel des Systems (und vielfach auch die Spitzen von Seitenästen) in einen reichlich verästelten Büschel von Fasern. Beim Wachstum auf dem Schotter haben sich auch Luzerne und Gparsette in der Ausgestaltung des Wurzelgerüsts einander genähert, die Tiefenverbreitung war auch bei der Gparsette größer als beim Rotklee. Die Ästigkeit ist auch bei dieser Ausbildungsweise bei der Gparsette größer geworden als bei der Luzerne (Tafel IV, 3).

Im Vergleich mit dem Rotklee fehlt die Produktion starkwüchziger horizontal laufender Seitenwurzeln an der Basis des Wurzelsystems, die Bevorzugung der Basis in der Wurzelproduktion ist viel geringer und gegenüber der gesamten Wurzelausdehnung verschwindend, dagegen steht die Gparsette in der seitlichen Ausbreitung in den tieferen Bodenschichten durchaus nicht zurück (Tafel I), es ist vielmehr (vermutlich wegen der größeren Dicke der Seitenwurzeln) die Anzahl der Dauerzweige im ganzen Verlauf des Wurzelsystems meist größer als beim Rotklee. Gegenüber diesem ist die Befaserung dem Wurzelsystem entlang gleichmäßiger, die lokale Intensität der Durchwurzelung allenthalben geringer. Modifikationen in der Gestaltung des ganzen Wurzelgerüsts (mit einer oder mehreren oder zahlreichen Tiefwurzeln, mit verschieden reichlicher Verzweigung in verschiedenen Bodentiefen und auch mit verschieden reichlicher Ausbildung von Dauerswurzeln zuoberst im Boden usw.) bedingen auch hier Verschiebungen im Verhältnisse der Faserverbreitung in oberen und unteren Bodenschichten. Man begegnet einerseits Formen, die sich durch besonders reichliche Ausbildung der basalen Seitenwurzeln dem Rotklee nähern, andererseits solchen, die durch geringe Entwicklung und Ausbreitung von Seitenwurzeln dem ganzen System entlang der Wurzelbildung der Luzerne nahe stehen. Z. B. bestand bei dreijährigen Pflanzen die Achse des 120 cm langen Wurzelsystems ganz aus der Pfahlwurzel, diese war schwach beastet, die Dauerzweige waren mit geringer seitlicher Ausbreitung abwärts gerichtet, die Bewurzelung war auch in der oberen Region sehr gering. Die Pflanzen waren auf einem Boden gewachsen, der auf große Tiefe locker gelagert war. Diese Art der Wurzelbildung wäre möglicherweise auf sehr trockenem Boden und in trockener Lage der Existenz der Pflanzen förderlich gewesen, um nämlich mit möglichster Beschleunigung zu den feuchteren Untergrundsschichten zu gelangen, nicht aber unter den örtlich vorhandenen Bedingungen der Ernährung und Wasserversorgung, wo Verstärkung der Ästbildung und damit der seitlichen Ausbreitung in den oberen Schichten, veranlaßt durch größere Bodenwiderstände, der Produktion mehr Nutzen gebracht hätte. Übrigens wäre dabei auch nicht ausgeschlossen gewesen, daß die in der angegebenen Weise veränderte Bewurzelung und die dadurch bewirkte bessere Ernährung doch schließlich die größere und anhaltendere Tiefenverbreitung zur Folge gehabt hätte. Es ist übrigens nicht sicher, ob nicht diese Besonderheit der Wurzelbildung doch mit inneren Ursachen zusammen hing oder wenigstens durch solche unterstützt wurde. Untersuchungen über die Besonderheiten der Wurzelsysteme bei verschiedenen Varietäten und Formen wurden auch bei der Gparsette nicht angestellt. Es ist möglich, daß auch bei dieser Art Ausbildungsarten, die in den einen Fällen Zwangsformen sind, in anderen in gleicher Weise aus inneren Ursachen hervorgehen, oder daß wenigstens die Modifizierbarkeit gerade in dieser Richtung in besonderem Maße gegeben und damit die Anpassung in bestimmter Richtung erleichtert ist.

b. Gramineen.

Auch die Keimpflanzen der Gramineen suchen sich in möglichster Beschleunigung eine größere Bodentiefe zu sichern, so daß selbst von sehr kleinen Keimlingen in kurzer Zeit beträchtliche Tiefen erreicht werden¹⁾. Noch mehr gelingt dies späterhin, an der kräftiger gewordenen Pflanze, aus stärkeren Anlagen entstehenden und besser ernährten Knotenwurzeln, die ein anhaltendes Längenwachstum besitzen. Derartige Wurzeln können auch dichten Untergrund durchdringen. Bei Versuchen mit Winterroggen und Sommerweizen auf lehmigem Sand über stark verdichtetem Lehm ist eine Anzahl von Knotenwurzeln gerade abwärts durchgewachsen, andere sind wenigstens eine Strecke weit in den Lehm eingedrungen (Tafel V, 2). Bei Freilandskulturen von Winterroggen ist ein Teil der Wurzeln bis auf 75 cm Tiefe gekommen, etwa 25 cm in den Untergrundschothter hinein, so tief wie die Tiefwurzeln von Rotklee (Tafel V, 1). Es sind ja noch viel größere Verbreitungstiefen bei den Getreiden festgestellt, ebenso sind viele Grasarten zu großer Tiefenverbreitung befähigt, und es entspricht den Tatsachen nicht, wenn man bestreitet, daß größere Tiefen der Durchwurzelung bei Wiesenbeständen überhaupt nicht vorhanden seien²⁾. Mehrfache neuerliche Ermittlungen auf alten Wiesenflächen haben bestätigt, daß die Meinung von der ausschließlich flachen Verbreitung der Wurzeln von Wiesengräsern unrichtig ist.

Es sind aber keineswegs alle Knotenwurzeln eines Grasstodes in gleicher Weise zu anhaltendem Tiefenwachstum disponiert, sie sind nach Wachstumsrichtung und Wachstumsdauer von verschiedenem Verhalten. Die stärkeren Knotenwurzeln richten sich von ihrem Ursprung an zum größten Teil mehr oder weniger geneigt abwärts, andere verlaufen in allen Übergängen bis zur Horizontalen, mit Abänderungen nach Bodenbeschaffenheit und Bearbeitungszuständen. Auf lockeren, trockenen Böden, bei tiefer Bearbeitung³⁾, nimmt die Abwärtsrichtung zu, die ganze Verwurzelung verläuft mit geringerer seitlicher Ausbreitung weniger weit auseinander. Nach der Tiefe zu nimmt, wenn sich die Knotenwurzeln in der ursprünglichen schrägen Richtung verlängern, die seitliche Ausbreitung mehr und mehr zu, bei Getreiden oft wohl auf 40—50 und mehr Zentimeter, und auch solche schief laufende Wurzeln können bei anhaltendem Wachstum in erhebliche Bodentiefen gelangen, was aber den gerade abwärts laufenden natürlich erleichtert ist. Bei festerem Untergrund differenziert sich das Wurzelsystem in einzelne in die Tiefe verlaufende Knotenwurzeln, während in den oberen Schichten die Wurzelmenge größer bleibt. An der Basis der Stöcke sind die Ursprungsstellen sämtlicher Knotenwurzeln zusammengedrängt, einzelne Wurzeln verlaufen mehr flach, wieder andere, von schräger Stellung, kommen gleichwohl wegen geringeren Längenwachstums nicht in tiefere Schichten. Da die Erzeugung von Knotenwurzeln lange Zeit fortbauert, so sind solche sehr verschiedenen Alters und darnach von verschiedener Länge vorhanden, die aber alle von oben kommen

¹⁾ Vergl. Fußnote 1 S. 1. Die Behauptung, die Gräser seien zur Verbreitung der Wurzeln in größere Tiefen nicht befähigt, weil sie der Pfahlwurzel entbehren, ist, wie längst nachgewiesen, unbegründet.

²⁾ C. Kraus, Untersuchungen zu den biologischen Grundlagen des Grasbaues, I. c. S. 334.

³⁾ Ebenso bei Behäufelung (Kraus, Die Behäufelung der Getreide, Jütlings landw. Zeit. 1913, S. 522).

und die Wurzelmenge in den oberen Schichten verdichten. Dies ist noch weiter durch die Knotenwurzeln von mehr oder weniger horizontalem Verlaufe gefördert. Die Differenzierungen in Richtung und Wüchsigkeit der Knotenwurzeln lassen sich aus Unterschieden in der Stärke, Stellung und Richtung der Wurzelanlagen bei verschiedenen Knoten eines und desselben Sprosses, wie auch aus der verschiedenen Stärke dieser Bestockungsprosse erklären. Jeder neue Sproß, wenn er wüchsig genug ist, sucht sich durch einzelne Tiefwurzeln eine größere Bodentiefe zu sichern, während die anderen Knotenwurzeln mehr der Verbreitung in den oberen Bodenschichten dienen, wenn nicht bei geringeren Bodenwiderständen auch sie in größerer Anzahl zur Tiefenverbreitung veranlaßt werden. Alsdann verschiebt sich das Verhältnis der Wurzelverbreitung in den oberen und unteren Schichten, das sonach je nach Bodenständen verschieden ausfallen kann¹⁾. Dies wird übrigens auch schon dadurch beeinflusst, ob gegenüber der Anzahl der stärkeren, abwärts sich verbreitenden Knotenwurzeln die der feineren, schwächeren, sich hauptsächlich seitlich verbreitenden größer oder geringer ist.

Bei den Tiefwurzeln, die in dichteren Untergrund eindringen, läßt sich ein ausgeprägtes Tiefenbestreben nicht erkennen, wenn dies vielleicht auch manchmal so erscheint, im Falle nämlich die in dichten Boden eingedrungenen Wurzeln infolge der stärkeren seitlichen Stützung zum Wachstum gerade abwärts genötigt werden; es ist auch, wie früher schon bemerkt, der Widerstand bei guter Durchfeuchtung ohnehin beträchtlich gemindert. Es fehlt diesen Tiefwurzeln die von oben nach unten fortschreitende Erstarkung und damit das Vermögen, nach Erreichung größerer Längen bei Aufhalt oder Verletzung der Spitze Ersatztiefwurzeln von kräftigem Wachstum aus entsprechend erstarkenden Seitenwurzeln zur Fortsetzung der seitherigen Wachstumsrichtung zu bilden. Verlust der Spitze hat meist nur die Folge, daß eine Mehrzahl von Seitenwurzeln in der Nähe des Wurzelendes etwas kräftiger wird, stärker wächst und sich reichlicher verästelt, seltener und nur bei noch kürzeren Wurzeln (bis zu Längen von etwa 20 cm)²⁾ wurden Bildungen von einer Wachstumsweise beobachtet, daß sie als wirkliche Ersatztiefwurzeln angesehen werden konnten — es gibt eben auch hier Übergänge aller Art. Die Regel aber scheint, daß die in der Nähe der gehemmten Spitzen geförderten Seitenwurzeln schwächer bleiben als die Mutterwurzel und in dem Winkel, mit dem sie entspringen, weiterwachsend sich seitlich verbreiten, wenn nicht zufällig eine solche Seitenwurzel zufolge der Stellung der Mutterwurzel abwärts gerichtet in dieser Richtung weiterwächst. Intensiver aber als auf Reaktionen zur Fortsetzung der Tiefenverbreitung wirken Störungen der Tiefwurzeln auf das Wachstum der anderen Knotenwurzeln des gleichen Triebes und auf die Entstehung neuer, die von obenher eindringen. Wenn natürlich die Hemmung des Tiefenwachstums nicht von mechanischen, sondern von anderweitigen, die Wurzelfunktion störenden Ursachen rührt, so sind kräftige Ersatzreaktionen überhaupt unmöglich.

Die Knotenwurzeln bekleiden sich von oben nach unten fortschreitend mit vielen,

¹⁾ Angaben über die Wurzelmengen verschiedener Wiesengräser in den verschiedenen Bodentiefen in den Untersuchungen über die biologischen Bedingungen des Grasbaues I. c. S. 342.

²⁾ Es ist nur ein Fall (bei *Lolium perenne*) vorgekommen, in dem eine Tiefwurzel bei größerer Tiefe (33 cm) viele kräftige Ersatztiefwurzeln ausgebildet hatte.

zum Teil langwüchjigen und reich verästelten Seitenwurzeln. Die Verästelungen werden besonders reich auf nährstoffreichen Böden, auch entstehen oft vielästige Faserbüschel an den Enden der Zweige (wie auch an den Enden von Knotenwurzeln selbst). Die Knotenwurzeln stärkeren Wachstums reinigen sich von den älteren zu den jüngeren Strecken fortschreitend allmählich von Seitenwurzeln, womit sich die Region der hauptsächlich seitlichen Wurzelverbreitung bei jeder einzelnen Tiefwurzel mehr und mehr in tiefere Schichten verlegt, die je nach Grasart, Wüchsigkeit der einzelnen Wurzel und den begleitenden Bedingungen verschiedene Dimensionen haben können¹⁾. Durch diese Abstoßungen der oberen Seitenwurzeln wird die Anzahl der Fasern in den obersten Bodenschichten einerseits zugunsten der von oben her nachdringenden Knotenwurzeln späterer Entstehung und zum Vorteil ihrer Seitenwurzeln, andererseits zugunsten der oberflächlich verlaufenden Knotenwurzeln und ihrer Verzweigung vermindert. Dies ist offenbar ein zweckmäßiges Verhältnis, das die oberen Schichten durch die einen und die unteren durch andere Knotenwurzeln und ihre Verzweigungen ausnützen läßt. Dabei läßt sich eine Anpassung des Wurzelverlaufes der einzelnen Sprosse eines Grasstodes in der Weise beobachten, daß die älteren und stärkeren Bestockungstriebe eine größere Anzahl von stärkeren, sich in höherem Maße abwärts zur Tiefe wendenden Knotenwurzeln bilden als von schwächeren seitlichen oder horizontalen Verlaufes, während die späteren und schwächeren Sprosse entweder überhaupt nur Knotenwurzeln von schwächerer Entwicklung, geringerem Längenwachstum und geringerer Tiefenverbreitung, mit seitlicher und horizontaler Erstreckung, bilden oder im Verhältnis zu den letzteren solche tieferen Wachstums nur in geringer Anzahl zum Vorschein bringen. Die Menge der feinen Fasern in den oberen Bodenschichten hängt einerseits von der Anzahl und Wüchsigkeit der augenblicklich vorhandenen obersten Seitenwurzeln der Knotenwurzeln stärkeren Wachstums ab, andererseits von der Anzahl der anderen, überhaupt oberflächlich bleibenden Knotenwurzeln mit ihren Verzweigungen. Diese können in einer Reichlichkeit entwickelt sein, daß ein ganz oberflächlicher dichter Filz feiner Fasern entsteht, unterhalb dessen die Seitenwurzeln der abwärts gerichteten Knotenwurzeln sich ausbreiten.

Das Wurzelsystem der Gräser macht den Eindruck der großen Beweglichkeit und Anpassungsfähigkeit an verschiedene Bodenzustände. Dies haben auch die früheren vergleichenden Kulturversuche in flachen und tiefen Gefäßen ergeben, und aus der Art der Wurzelverbreitung war auch verständlich, daß Hafer durch Nahrungsmangel in einer oberen Bodenschicht weniger empfindlich und nachhaltig litt als Ackerbohnen und daß er auch in der Ausnützung der in einer tieferen Schicht vorhandenen Nahrung gegenüber den Bohnen bevorzugt war²⁾.

¹⁾ Siehe Tafel IV, 6. Bei dieser Wurzel erstreckte sich die hauptsächlichste Befaserung der 61 cm langen Knotenwurzel auf die Region von 15—35 cm, die seitliche Ausbreitung betrug bis 28 cm, Bei den Tiefwurzeln anderer Grasarten wurden größere und geringere Längen der hauptsächlichsten Befaserung, bzw. Schichtendicken ihrer Tiefenverbreitung, dann auch verschiedene seitliche Höchstausbreitungen gefunden, bei diesen mit Schwankungen von 7 (*Poa pratensis*) bis 28 cm. — Manchmal findet man Knotentiefwurzeln von Grasarten, bei denen die oberen Seitenwurzeln von vorneherein feiner und schwächer sind, als die weiterhin, am unteren Teil der Wurzeln entstehenden Zweige. — Über die Bewurzelung der Gräser werden späterhin spezielle Mitteilungen folgen.

²⁾ Vergl. Kraus, l. c. Erste Mitteilung S. 257 und 281; Zweite Mitteilung S. 80.

Wenn man die Gräser (einschließlich der Getreide) mit Rücksicht auf die Reichlichkeit der Wurzelbildung und Befaserung im allgemeinen zu den Intensivwurzlern rechnen muß, so bestehen doch bei den einzelnen Arten wieder wesentliche Unterschiede in der Intensität der Bewurzelung, in der Wüchsigkeit, Wachstums- und Lebensdauer, in dem Verhältnis von oberflächlich und nach der Tiefe verlaufenden Knotenwurzeln usw., mit wesentlichen Unterschieden in Wurzelmenge und Wurzelverteilung. Z. B. reicht bei den einen Arten in der vorhin beschriebenen Weise die Ausbildung zahlreicher, feiner Wurzeln bis zur Erdoberfläche empor, so daß hier ein dichter, diese überziehender und die Nachbarpflanzen intensiv verbindender Wurzelsilz zur Entstehung kommt; bei anderen Arten ist die Basis des Wurzelsystems der Stöcke arm an feineren, reich verästelten Knotenwurzeln horizontaler Richtung, oder es sind derartige Wurzeln nicht lang genug, um bis zu den Nachbarstöcken zu gelangen, während in einiger Bodentiefe die Wurzelburchkreuzungen reichlich werden und die hauptsächlich seitliche Wurzelverbreitung erst etwas tiefer beginnt als im ersten Fall usw. Wenn mit dem Alter der Stöcke die Reproduktion mit Erzeugung kräftiger Sprosse abnimmt, geht auch die Wüchsigkeit der Tiefwurzeln zurück, die Entstehung schwächerer Knotenwurzeln von flacherem Verlaufe nimmt zu, und solche Änderungen im Tiefenverlaufe stehen auch mit den Vegetationsbedingungen und der Standdichte in Zusammenhang, so daß z. B. bei Stickstoffmangel, wo Triebe und Wurzeln schwächer werden, die Tiefenverbreitung abnimmt; oder daß sie bei Reihensaaten größer und anhaltender ist als bei Breitsaat, wie auch die Nutzung als Wiese oder Weide die Tiefenverbreitung nach Umfang und Menge der unteren Wurzeln beeinflusst¹⁾. Bei Beständen mit entsprechenden Grasarten und unter entsprechenden Vegetationsbedingungen sind aber erhebliche und langdauernde Tiefenverbreitungen durchaus nicht ausgeschlossen, andererseits können zeitweilige Neuanlagen dadurch der Tiefenverbreitung sehr förderlich sein, daß junge Pflanzen an Stelle der alten Stöcke treten, bei denen zugleich verschlechterte Vegetationsbedingungen die Verflachung der Bewurzelung zu beschleunigen vermochten.

Wie aus den Mitteilungen zu ersehen ist, entspricht die Meinung, man könne die Gramineen hinsichtlich der Wurzelverbreitung den Leguminosen schlechthin in der Weise gegenüberstellen, daß jene ihr Wurzelsystem vorzugsweise in der Krume ausbreiten, diese mit einem großen Teil desselben in tiefere Bodenschichten eindringen, den Tatsachen nicht, es bestehen auf beiden Seiten und im Verhältnis der beiderlei Bewurzelungsformen zu einander große Übereinstimmungen und große Verschiedenheiten, so daß eine generelle Ausscheidung um so weniger möglich ist, als Bodenbeschaffenheit und Kulturmaßnahmen die Ausbildung der Wurzelsysteme im allgemeinen und die Verbreitung der Befaserung in höheren und tieferen Bodenschichten und damit das Maß der Ausnutzung derselben im besonderen namhaft verschieben und Unterschiede im Bewurzelungstypus mehr oder weniger verweisen können. Sehr viel wichtiger für das Verständnis der Beziehungen zwischen Ernährung und Bewurzelung als die Nachforschung nach den unter den günstigsten Bedingungen möglichen größten Tiefgängen ist jedenfalls die Kenntnis von der Reichlichkeit der Bewurzelung mit Bezug

¹⁾ Vergl. Kraus, Untersuchungen zu den biologischen Grundlagen des Grasbaues, I. c. S. 342 und 384.

auf die Verteilung auf die verschiedenen Bodenschichten¹⁾ und die hierin durch Bodenbeschaffenheit und Kultureinflüsse bewirkten Veränderungen. Und die Nachforschungen hierüber lassen sofort erkennen, daß Schematisierungen, welche die bei einzelnen Arten unter bestimmten Bedingungen gemachten Beobachtungen verallgemeinern, der tatsächlichen Begründung entbehren. In Wirklichkeit ist eben die Mannigfaltigkeit der Wurzelbildungen viel zu groß, als daß sie zur praktischen Anwendung in gar so einfachem Schema zusammengefaßt werden könnte. (Schluß folgt.)

Über die Erbllichkeit der Keimgeschwindigkeit, der Keimfähigkeit und der Lichtempfindlichkeit der Samen von *Poa pratensis*.

Von Dr. G. Pieper.

(Mitteilung der Landw. Versuchstation Dresden, Vorstand Reg.-Rat Prof. Dr. Steglich).

Der Zeitraum, der vom Einlegen des Samens in das Keimbett bis zum Eintritt der Keimung vergeht, ist je nach der Samenart verschieden groß. Während z. B. unsere Getreidearten unter günstigen Bedingungen meist nur wenige Tage zur Keimung brauchen, ist bei manchen Gräsern die Keimgeschwindigkeit erheblich geringer, und noch andere Samenarten liegen Wochen und Monate im Keimbett, ehe die Keimung einsetzt. Desgleichen sind die Ansprüche an die äußeren Keimbedingungen wie Feuchtigkeit, Wärme, Sauerstoffzufuhr, Belichtung durchaus verschieden, ebenso auch der Prozentsatz, der unter den günstigsten Bedingungen keimenden Samen.

Diese Keimungseigentümlichkeiten der verschiedenen Samenarten, die zum großen Teil auf einem entsprechenden Bau der Samen- oder Fruchtschalen beruhen, sind wohl meist als Anpassungserscheinungen an die besonderen Lebensverhältnisse der betreffenden Pflanzen aufzufassen. Nun zeigen aber auch die Samen ein und derselben Pflanzenart durchaus nicht ein gleichmäßiges Verhalten bezüglich der Keimung. Wenn man z. B. eine Anzahl von demselben Felde geernteter Haferkörner einkeimt, so beginnt bei einzelnen schon nach 3 Tagen die Keimung, bei anderen erst nach 4, 5, 6 und 10 Tagen. Es liegt auf der Hand, daß hier der Reifegrad des Samens und andere von den äußeren Wachstumsbedingungen direkt abhängige Faktoren mitspielen. Immerhin schien es nicht ausgeschlossen, daß diese Verschiedenheiten in der Keimgeschwindigkeit, z. T. auch auf besonderer Veranlagung einzelner Individuen beruht, mit anderen Worten, daß innerhalb der Art Typen mit schnellerer und mit langamerer Samenkeimung bestehen, in welchem Falle sich diese Eigenschaften vererben und schnell und langsam keimende Stämme durch entsprechende Auswahl sich isolieren lassen mußten.

Die Versuche, die sich zunächst nur auf die Erbllichkeit der Keimgeschwindigkeit beziehen sollten, wurden mit dem Wiesenrispengras, *Poa pratensis*, vorgenommen, weil die Keimung einer Samenprobe dieses Grases sich über einen besonders langen Zeitraum hin erstreckt. Die ersten Samen keimen bei einer Keimprüfung gewöhnlich schon 5 Tage nach dem Einlegen, die letzten oft erst nach 30 Tagen und noch später.

Als Ausgangsmaterial wurde aus einem Pflanzenbestande von Wiesenrispengras eine größere Anzahl vollständig ausgereifter Rispen — Pflanzen waren nicht sicher

¹⁾ Angaben hiezu Kraus, l. c., vierte Mitteilung S. 105.

zu trennen — ausgewählt, die Samen aus jeder Rippe gesondert ausgerieben und nach der in der Samenkontrolle üblichen Art in Keimchalen auf feuchtem Filzpapier ausgelegt. Es ergaben sich bei den einzelnen Rippen ziemlich große Unterschiede in der Keimgeschwindigkeit. Die Extreme sind in Tabelle 1 zusammengestellt, es sind das die Rippen 1 bis 4 mit dem langsamsten und 5 bis 8 mit dem schnellsten Keimverlauf.

Tabelle 1.

			Rippe Nr.							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Nach	6	Tagen	—	—	5	4	40	2	6	13
"	7	"	18	33	6	15	30	18	40	20
"	10	"	14	18	24	22	24	82	65	24
"	15	"	18	22	16	10	4	6	15	7
"	20	"	29	25	30	31	6	12	11	7
"	30	"	30	31	17	18	6	—	6	3
Es keimten in Ca.			109	129	98	100	110	120	143	74
Mittlere Keimzeit			18.4	16.8	17.0	16.6	9.5	10.7	12.1	10.7

Die mittlere Keimzeit berechnet sich in folgender Weise: Wenn (Rippe 1) nach 6 7 10 15 20 30 Tagen 0 18 14 18 29 30 in Ca. 109 Samen keimen, so multipliziere ich die oberen mit den unteren Zahlen und dividiere die Summe der Produkte durch die Gesamtkeimzahl: Also $6 \times 0 + 7 \times 18 + 10 \times 14 + 15 \times 18 + 20 \times 29 + 30 \times 30 = 2016$, $2016 : 109 = 18.4$. Die mittlere Keimzeit beträgt somit 18.4 Tage.

Aus der Tabelle 1 ist ersichtlich, wie verschieden sich auch die einzelnen Samen derselben Rippe hinsichtlich der Keimgeschwindigkeit verhalten. Obgleich sie sämtlich gleich günstigen Keimbedingungen ausgesetzt waren, verteilte sich der Eintritt der Keimung doch über einen Zeitraum von ca. 24 Tagen. Immerhin ist der Gesamtkeimverlauf bei den Samen der ersten 4 Rippen ein wesentlich anderer, nämlich langjamerer als derjenige bei den Rippen 5 bis 8.

Von den Samen dieser 8 Rippen wurde nun im folgenden Jahre je ein kleiner Teil gesondert in größeren Tongefäßen ausgelegt, und zwar kamen die Samen der Rippen 1—4 in die Gefäße I—IV, die der Rippen 5—8 in die Gefäße V—VIII. Die sich entwickelnden Pflanzen wurden bis auf 6 in jedem Gefäß vereinzelt und die einzelnen Gefäße während der Blüte der Gräser mit geöltem Fensterpapier eingeschlossen. Die Samenernte wurde nach Gefäßen und innerhalb der Gefäße nach Pflanzen getrennt vorgenommen, und zwar wurden nur die völlig ausgereiften Rippen geerntet. Der Samen der einzelnen Pflanzen kam dann im Januar—Februar, also zu einer Zeit, wo die störende Nachreifepériode sicher vorüber sein mußte, zur Untersuchung. Die Prüfung erstreckte sich jetzt nicht nur auf die Keimgeschwindigkeit, sondern auch auf die Feststellung der prozentischen Keimfähigkeit bei Belichtung und Verdunkelung der Keimbetten. Es war nämlich bei den Keimprüfungen des Vorjahres aufgefallen, daß die Samen einzelner Rippen stärker lichtempfindlich waren als die anderer, sodaß die Vermutung nahe lag, daß es sich hier um erbliche Eigentümlichkeiten einzelner Linien handelte.

Um den störenden Einfluß der von der Tageswitterung abhängigen Lichtstärke auszuschalten, wurden die Keimversuche zeitlich so angeordnet, daß zunächst die 8 Pflanzen Nr. 1 (also aus jedem Gefäß eine) gleichzeitig eingekemt wurden, am folgenden Tage die 8 Pflanzen Nr. 2 usw. Von den Samen einer jeden Pflanze wurden 4×0.05 g geprüft, die Keimbetten standen im Zimmer in der Nähe des Fensters, zwei Schalen wurden mit durchsichtigen, die anderen beiden mit schwarzen Glasplatten zugedeckt. Die Pflanzen 5 und 6 aus jedem Gefäß blieben für besondere Versuche reserviert.

Tabelle 2.

		Keimfähigkeit (%)			Mittlere Keimzeit (Tage)
		a Belichtet	b Unbelichtet	Differenz zwischen a u. b	
Gefäß I	1	89	75	14	9.0
	2	86	82	4	8.7
	3	86	69	17	9.1
	4	85	66	19	8.7
		86.50	73.00	13.50	8.9
Gefäß II	1	92	79	13	8.2
	2	85	74	11	8.5
	3	93	72	21	9.2
	4	91	73	18	8.8
		90.25	74.50	15.75	8.7
Gefäß III	1	81	52	29	10.7
	2	79	59	20	9.6
	3	81	41	40	10.1
	4	70	30	40	10.8
		77.75	45.50	32.25	10.3
Gefäß IV	1	92	72	20	9.0
	2	94	80	14	8.3
	3	90	68	22	8.9
	4	85	57	28	9.2
		90.25	69.25	21.00	8.9
Gefäß V	1	82	63	19	9.1
	2	81	70	11	8.3
	3	83	65	18	8.8
	4	87	55	32	9.1
		83.25	63.25	20.00	8.8
Gefäß VI	1	93	71	22	9.1
	2	92	80	12	8.4
	3	91	69	22	8.8
	4	83	57	26	9.8
		89.75	69.25	20.50	9.0
Gefäß VII	1	93	76	17	9.3
	2	91	65	27	8.6
	3	84	70	14	9.0
	4	79	56	23	9.0
		86.75	66.75	20.00	9.0
Gefäß VIII	1	90	73	17	9.3
	2	91	75	16	8.7
	3	92	67	25	9.7
	4	87	66	21	9.2
		90.00	70.25	19.75	9.2
Mittel der Gefäße I—IV		86.19	65.56	20.63	9.2
Mittel der Gefäße V—VIII		87.44	67.38	20.06	9.0

In Tabelle 2 sind die bei Lichtzutritt (Spalte 1) und bei Ausschluß des Lichts (Spalte 2) gewonnenen Resultate zusammengestellt. Die Differenz aus den beiden so erhaltenen Zahlen gibt uns den Grad der Empfindlichkeit gegenüber der Belichtung für den Samen der verschiedenen Pflanzen an (Spalte 3). Schließlich

ist noch die mittlere Keimzeit der Samen der einzelnen Pflanzen — berechnet in der oben beschriebenen Weise — verzeichnet (Spalte 4).

Spalte 1 zeigt zunächst, daß schon die Gesamtkeimfähigkeit, d. h. der Prozentsatz an keimfähigen Samen, bei den einzelnen Pflanzen sehr verschieden ist. Die Keimzahl schwankt zwischen 70% bei Pflanze 4 aus Gefäß III und 94 % bei Pflanze 2 aus Gefäß 4. Sämtliche Pflanzen aus Gefäß III hatten einen auffallend wenig keimfähigen Samen geliefert, während bei den übrigen Gefäßen die Pflanzen z. T. besser z. T. schlechter keimende Saat produzierten.

Die unbelichteten Keimbetten — Spalte 2 — ergaben durchgehend geringere Keimziffern, ein Zeichen, daß ein gewisses Lichtbedürfnis bei dem Samen sämtlicher Pflanzen vorhanden war. Eine besondere Stellung nehmen wiederum die Pflanzen aus Gefäß III ein, deren Samen in verdunkelten Keimbetten ganz besonders schwach keimten. Dementsprechend ist die Differenz zwischen den Resultaten der Licht- und Dunkelkeimung — also der Grad der Lichtempfindlichkeit — bei Gefäß III übernormal hoch, von 77.75 keimfähigen Samen brauchten 32.25 zur Keimung Licht. Bei den übrigen Gefäßen kommen auch Pflanzen mit stark lichtbedürftigen Samen vor, z. B. Pflanze 4 aus Gefäß V, doch daneben mit allen Übergängen auch solche, deren Lichtempfindlichkeit auf ein sehr geringes Maß beschränkt ist. So keimte der Samen von Pflanze 2 aus Gefäß I in unbelichteten Keimbetten fast ebenso gut wie bei Belichtung, der Unterschied betrug nur 4 %, lag also sogar innerhalb der Fehlergrenzen des Versuchs.

Die mittlere Keimzeit differiert bei den einzelnen Pflanzen nicht so erheblich wie man nach den Unterschieden im Ausgangsmaterial wohl annehmen konnte. Während sie sich bei den zur Ausaat verwendeten 8 Rippen zwischen 9.5 und 18.4 Tagen bewegte, schwankte sie bei der Nachkommenchaft nur zwischen 8.2 als niedrigstem und 10.8 als höchstem Wert. Auch kann man, wenn man die in den 8 Gefäßen gewonnenen Durchschnittswerte mit den bei den Elternpflanzen festgestellten Zahlen vergleicht, keine Spur einer Gesetzmäßigkeit, die auf eine Vererbung der Keimgeschwindigkeit hindeutete, entdecken.

M. Keimzeit des Ausgangsmaterials	18.4	16.8	17.0	16.6	9.5	10.7	12.1	10.7
M. Keimzeit der Nachkommenchaft	8.9	8.7	10.3	8.9	8.8	9.0	9.0	9.2

Die zunächst auffallende Erscheinung, daß die durchschnittliche Keimgeschwindigkeit bei dem Ausgangsmaterial im ganzen so viel geringer ist als bei der Nachkommenchaft, erklärt sich ohne weiteres aus dem Reifezustand der Samen. Denn der schnellere oder langsamere Keimverlauf ist abhängig von der Witterung während der Reifezeit und der Dauer und Art der späteren Aufbewahrung. Aber auch das Ausbleiben einer Gesetzmäßigkeit in der Vererbung kann nicht überraschen, wenn man bedenkt, daß *Poa pratensis* ja Fremdbestäuber ist und infolgedessen bei dem Ausgangsmaterial eine weitgehende Anlagenmischung vorausgesetzt werden mußte. Es kann somit als ein reiner Zufall angesehen werden, daß sich in Gefäß III Pflanzen mit gleichgerichteter Tendenz in Bezug auf die Keimgeschwindigkeit ihrer Samen zusammengefunden hatten. Immerhin bot dieser Zufall die beste Aussicht auf eine erfolgreiche Fortsetzung des Versuchs, denn da die einzelnen Gefäße während der Blüte eingeschlossen waren, hatten sich in Gefäß III nur Pflanzen mit langsam keimenden Samen gegenseitig

befruchten können, sodaß eine Fixierung und Anhäufung der die langsame Samenkeimung bedingenden Anlagen in der Nachkommenschaft möglich war.

Es wurden deshalb von der Ernte der 4 untersuchten Pflanzen aus Gefäß III kleine Mengen im folgenden Jahre wiederum ausgelegt und zum Vergleich Samen der 4 Pflanzen aus Gefäß II mit der geringsten mittleren Keimgeschwindigkeit herangezogen. Die Samen der 4 Pflanzen aus Gefäß II kamen jetzt in die Gefäße I—IV, die der 4 Pflanzen aus Gefäß III in die Gefäße V—VIII (Tabelle 3). Nun wurde dieses Mal auch unter den Samen der einzelnen Pflanzen noch eine Auswahl getroffen derart, daß in den Gefäßen I—IV (schnelle Keimung) nur die zuerst auflaufenden Keimpflanzen stehen gelassen, die später keimenden aber entfernt wurden, und umgekehrt in den Gefäßen V—VIII nur die spätkeimenden zur Entwicklung gebracht wurden. Auf diese Weise war die Selektion eine zweifache, indem zunächst

Tabelle 3.

		Keimfähigkeit (%)			Mittlere Keimzeit (Tage)	
		a) Belichtet	b) Unbelichtet	c) Differenz zwischen a u. b		
Pfl. Nr.						
Gefäß I	1	88	70	18	9.5	9.8
	2	84	62	22	10.2	
	3	90	81	9	10.2	
	4	80	58	22	9.3	
		85.50	67.75	17.75		
Gefäß II	1	86	71	15	9.8	10.3
	2	76	55	21	10.4	
	3	88	61	27	10.6	
	4	85	70	15	10.4	
		83.75	64.25	19.50		
Gefäß III	1	90	72	18	10.6	10.1
	2	85	70	15	10.8	
	3	87	64	23	9.3	
	4	88	68	20	9.5	
		87.50	68.50	19.00		
Gefäß IV	1	85	54	31	11.6	10.2
	2	90	68	22	10.2	
	3	90	76	14	9.3	
	4	82	61	21	9.7	
		86.75	64.75	22.00		
Gefäß V	1	78	48	30	10.8	11.5
	2	76	50	26	12.3	
	3	70	50	20	11.4	
	4	88	56	32	11.6	
		78.00	51.00	27.00		
Gefäß VI	1	79	62	17	11.5	10.9
	2	82	46	36	9.8	
	3	71	40	31	10.7	
	4	79	58	21	11.4	
		77.75	51.50	26.25		
Gefäß VII	1	86	66	20	11.2	11.6
	2	72	41	31	10.8	
	3	80	44	36	11.9	
	4	76	42	34	12.4	
		78.50	48.25	30.25		
Gefäß VIII	1	76	40	36	12.2	11.9
	2	72	40	32	11.6	
	3	72	43	29	11.5	
	4	74	34	40	12.5	
		73.50	39.25	34.25		
Mittel der Gefäße I—IV		85.88	66.31	19.57	10.1	
Mittel der Gefäße V—VIII		76.44	47.50	28.94	11.5	

ganze Nachkommenschaften nach der mittleren Keimzeit sämtlicher Samen einer Pflanze ausgewählt wurden, — die Samenernte einer Pflanze ist ja schon die Nachkommenschaft — und außerdem unter den Individuen (d. h. Samen) der gewählten Nachkommenschaften die am schnellsten resp. langsamsten keimenden.

Während der Blüte — sie trat erst im zweiten Jahre ein — war wiederum jedes Gefäß für sich eingeschlossen, die Ernte erfolgte nach Gefäßen und Pflanzen getrennt in vollständiger Reife. Die Keimresultate von je 4 Pflanzen aus jedem Gefäß sind in Tabelle 3 zusammengestellt. In dieser Tabelle fällt sofort der Unterschied in den Durchschnittsergebnissen bei den Gefäßen I—IV einerseits und denen von den Gefäßen V—VIII andererseits deutlich in die Augen. Dort hohe Gesamtkeimzahlen, geringes Lichtbedürfnis, große Keimgeschwindigkeit, hier geringe Keimfähigkeit, starke Lichtempfindlichkeit und geringe Keimgeschwindigkeit. Also im ganzen eine offensichtliche Vererbung der Keimungseigentümlichkeiten der Elternpflanzen. Die Gesamtkeimfähigkeit ist im Mittel aller Pflanzen der Gefäße I—IV mit 85.88 % um ca. 9 % höher als in den Gefäßen V—VIII, das Lichtbedürfnis um ca. 9 % geringer, die mittlere Keimzeit um 1.4 Tage kürzer. Daß einzelne Pflanzen aus der allgemeinen Gesetzmäßigkeit herausfallen, darf in Anbetracht der schon erwähnten, seit Generationen erfolgten Anlagenmischung nicht überraschen. Diese Abweichungen von der Regel könnten vielmehr nur dann zu einer Beanstandung der Versuchsergebnisse führen, wenn sie auf Fehlerquellen des Versuchs zurückzuführen wären.

Um letztere Möglichkeit zu prüfen, wurden von einer Pflanze aus Gefäß I 10 Rippen getrennt geerntet, und die Samen dieser 10 Rippen gesondert bei gleicher Versuchsanordnung geprüft. Die Resultate, die in Tabelle 4 zusammengestellt sind,

Tabelle 4.

	Keimfähigkeit						Mittlere Keimzeit	
	a) Belichtet		b) Unbelichtet		c) Differenz a—b		Tage	Abw. v. Mittel
	Keimzahl %	Abw. v. Mittel	Keimzahl %	Abw. v. Mittel	Keimzahl %	Abw. v. Mittel		
Rippe Nr. 1	80	4	65	0	15	4	9.8	0.2
2	84	0	70	5	14	5	9.2	0.4
3	85	1	64	1	21	2	9.9	0.3
4	86	2	66	1	20	1	9.8	0.2
5	82	2	61	4	21	2	9.8	0.2
6	81	3	63	2	18	1	9.1	0.5
7	83	1	60	5	23	4	9.8	0.3
8	85	1	68	3	17	2	9.6	0.0
9	85	1	66	1	19	0	10.1	0.5
10	85	1	68	3	17	2	9.2	0.4
Mittel	84	1.6	65	2.5	19	2.3	9.6	0.3

zeigen, daß die Übereinstimmung hier eine weit bessere ist als in den Tabellen 2 und 3. Sie genügt z. B. durchaus den Anforderungen, die man in der Samenkontrolle an die Genauigkeit der Keimprüfungen stellt.

Unter diesen Umständen ist man berechtigt, die in Tabelle 3 zu Tage tretenden Unterschiede in den Keimzahlen auf verschiedenartige erbliche Anlagen in den einzelnen Pflanzen zurückzuführen. Und man darf trotz der großen Einzelabweichungen die Mittel aller 4 Pflanzen eines Gefäßes ziehen, um so die bei der Untersuchung des

Saatgutes gewonnenen Keimzahlen mit den Durchschnittsergebnissen der Ernte vergleichen zu können:

	Keimfähigkeit							
Saatgut	92	85	93	91	81	79	81	70
Ernte	85.50	83.75	87.50	86.75	78.00	77.75	78.50	73.50
	Lichtempfindlichkeit							
Saatgut	13	11	21	18	29	20	40	40
Ernte	17.75	19.50	19.00	22.00	27.00	26.25	30.25	34.25
	Mittlere Keimzeit							
Saatgut	8.2	8.5	9.2	8.8	10.7	9.6	10.1	10.8
Ernte	9.8	10.3	10.1	10.2	11.5	10.9	11.6	11.9

Daß die Übereinstimmung zwischen Saatgut und Ernte keine absolute, sondern nur eine relative sein kann, ergibt sich aus der Abhängigkeit der Keimverhältnisse der Samen von der Jahreswitterung, der Lagerung zc. Die relative Übereinstimmung ist aber im ganzen zweifellos vorhanden, und ich glaube, daß diese Zahlen zu der Schlußfolgerung berechtigen, daß sowohl die prozentische Keimfähigkeit, wie das Lichtbedürfnis und die Keimgeschwindigkeit der Samen in gewissen Grenzen erbliche Eigentümlichkeiten einzelner Linien der betreffenden Art sind.

Daß daneben äußere Einflüsse, wie besonders der Witterungscharakter während der Reifezeit der Samen Abweichungen in den Keimverhältnissen herbeiführen, die mitunter viel größer sein können als die Unterschiede zwischen den einzelnen Linien, unterliegt keinem Zweifel. Das gilt ja auch für andere physiologische Eigenschaften. Es ist dabei immer zu bedenken, daß das neue Individuum nicht erst mit der Keimung des Samens beginnt, sondern schon mit der Befruchtung des mütterlichen Eikernes, daß also der Same während seiner Reifeperiode, obgleich er dabei somatisch noch mit der Mutterpflanze zusammenhängt, genetisch bereits ein selbständiges Individuum der nächsten Generation darstellt. Dementsprechend wird das Verhalten bei der Keimung bedingt durch 3 Faktoren: 1. Durch die Standortverhältnisse der Mutterpflanze, da die ganze Ausbildung des Samens davon abhängt, 2. durch die direkte Einwirkung äußerer Einflüsse auf den Samen während der Reifezeit und eventueller Lagerung, 3. durch die bei der Befruchtung vereinigten erblichen Anlagen der Elternpflanzen.

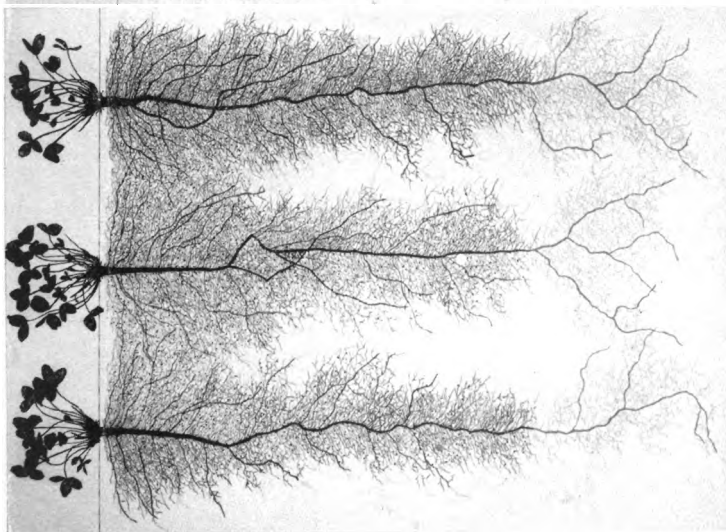
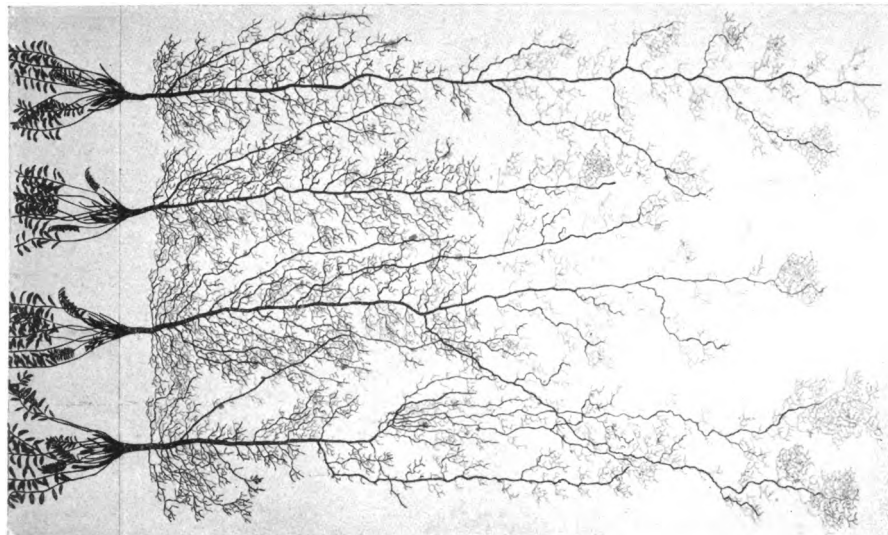
Der Einfluß der beiden ersten Faktoren ist bekannt. Daß auch Verschiedenheiten in der Veranlagung vorkommen und eine Rolle spielen, konnte durch die beschriebenen Versuche bewiesen werden. Ob für die praktische Züchtung ein Nutzen daraus zu ziehen sein wird, ist eine zweite Frage. Es wird unter anderem darauf ankommen, ob Korrelationen zwischen dem Verhalten bei der Keimung und wertbestimmenden anderen Eigenschaften, etwa der Wachstumsgeschwindigkeit oder der Produktionsfähigkeit der Pflanze, bestehen. Im vorliegenden Falle konnten derartige Beziehungen nicht festgestellt werden. Auch war nicht zu ermitteln, ob das verschiedene Verhalten bei der Keimung auf Besonderheiten im Bau der Samen (resp. Früchte) beruhte.

Vielleicht geben neu eingeleitete Versuche über den gleichen Gegenstand, aber mit einer anderen Versuchspflanze, Auskunft über diese und andere damit zusammenhängende Fragen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Adler-Jena.

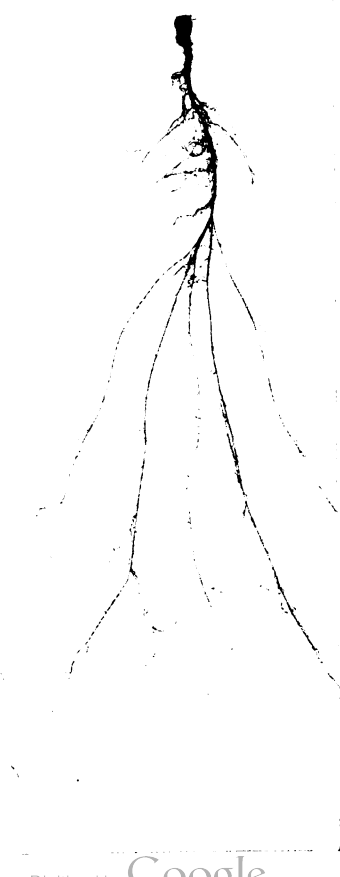
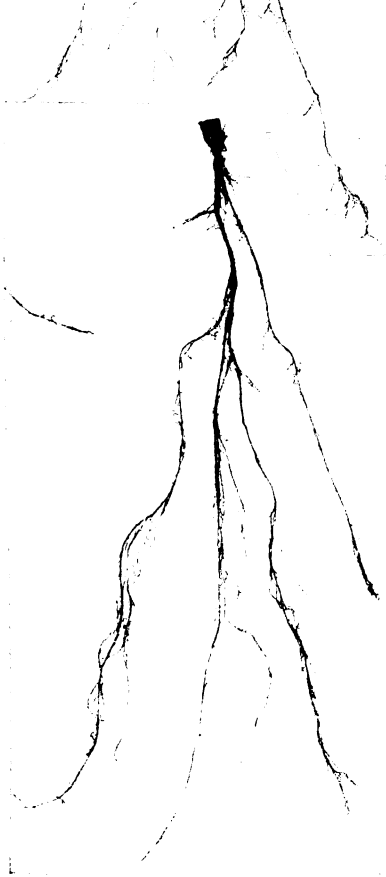
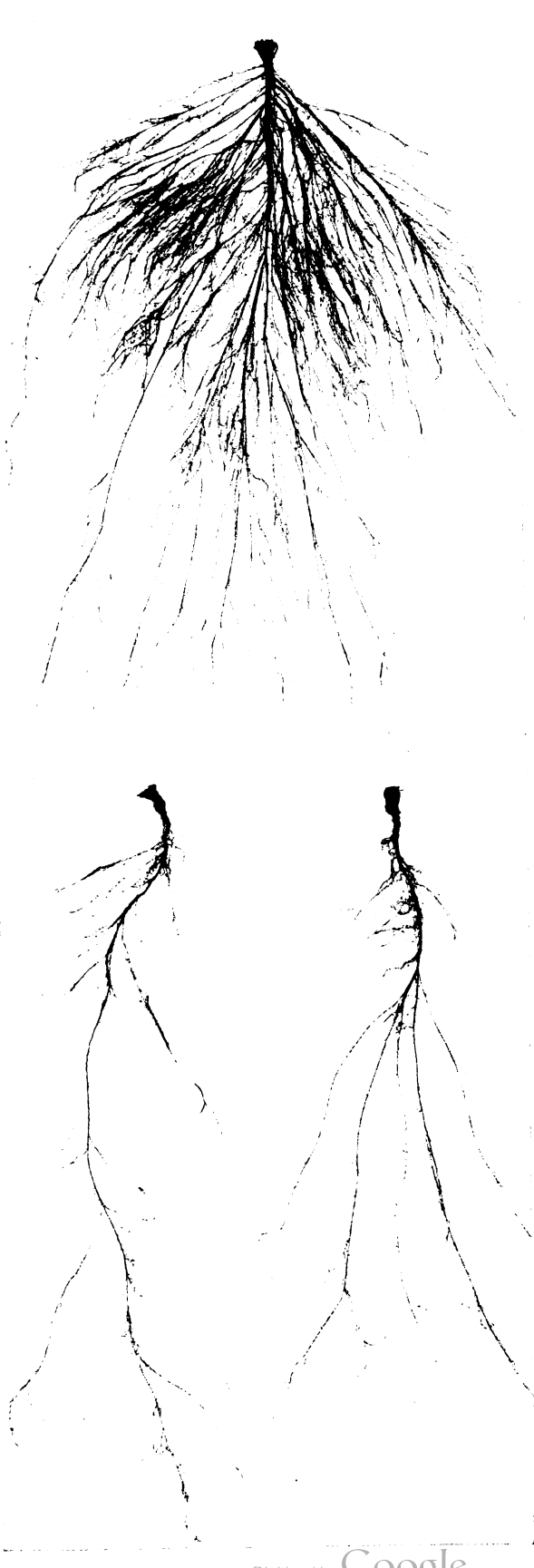
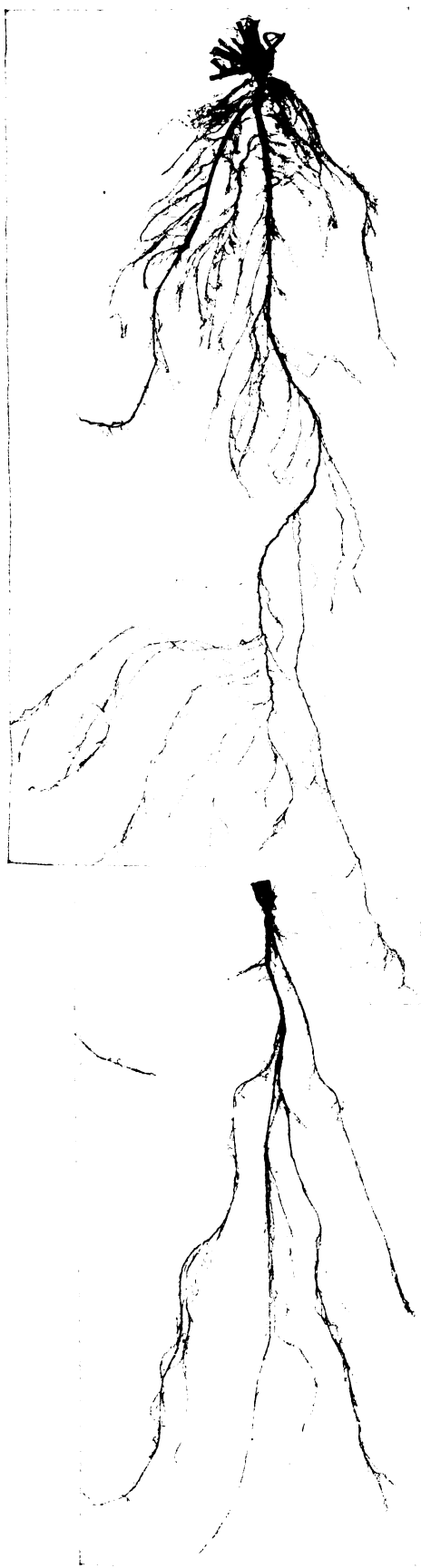
Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.



1

5



1a

1b

1c

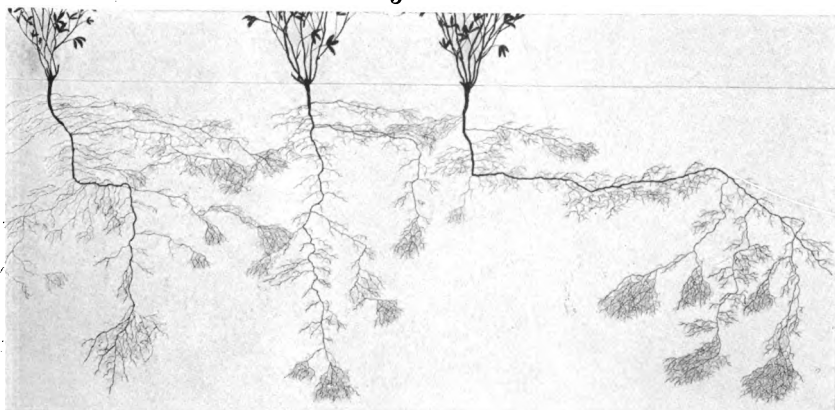
2

3

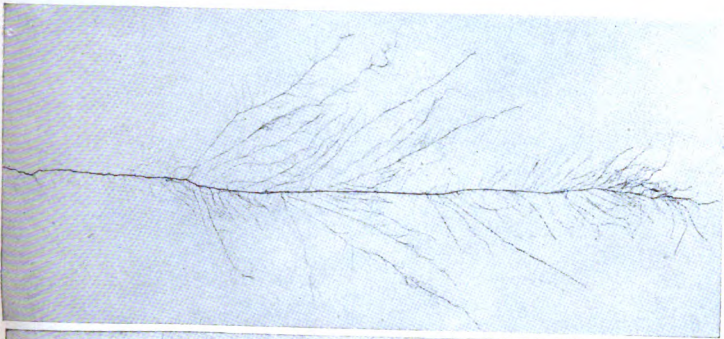
4



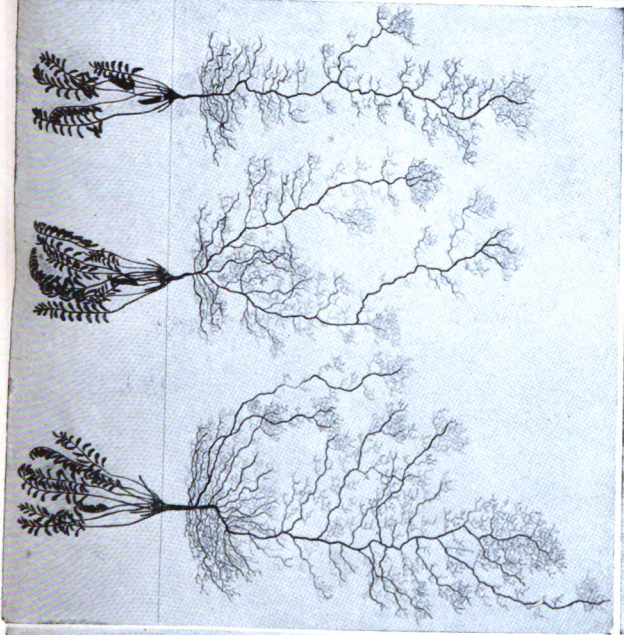
5



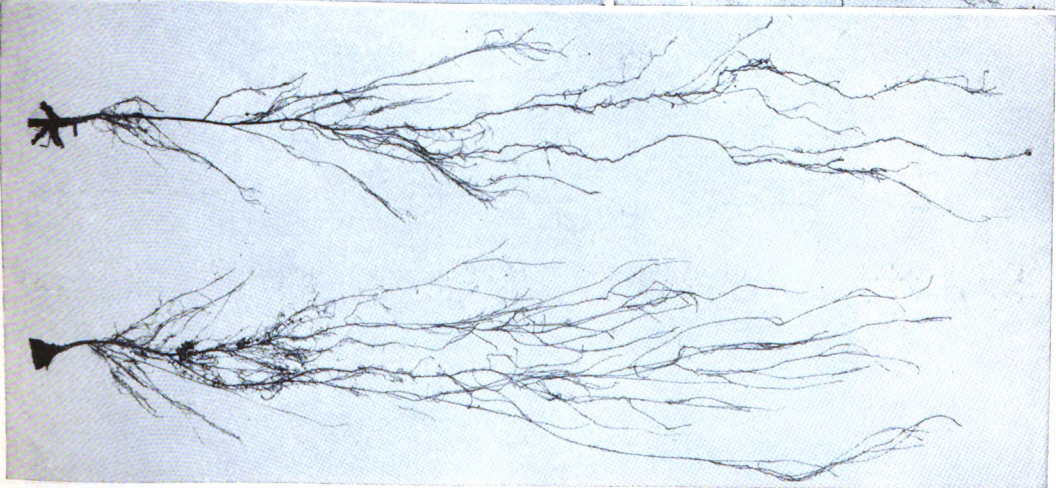
6



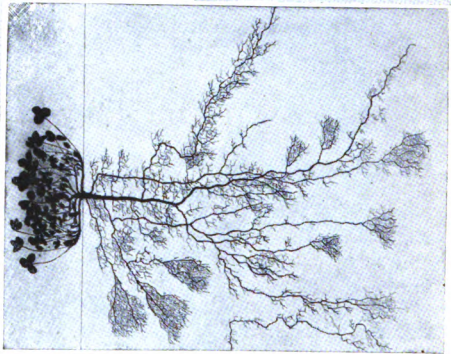
3



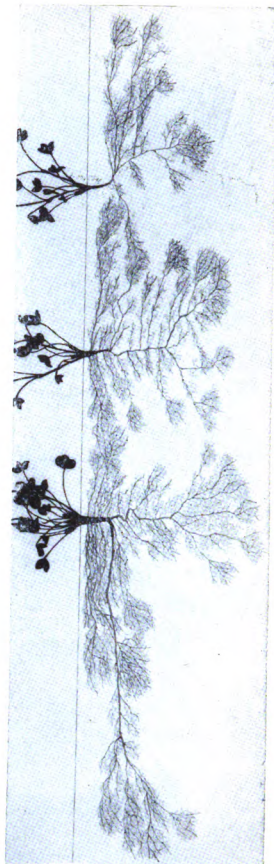
2



5



4



3



2



1



Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. Juni 1914.

Heft 11.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln
in Beständen von Rein- und Mischsaaten.
Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Kraus
in München. (Fortsetzung) S. 369

Die Genauigkeitsprüfung bei landw. Ver-
suchen. Von Dr. G. Arnott. Berlin . . . S. 383
Allgemeine Rundschau S. 400

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln in Beständen von Rein- und Mischsaaten.

Mit 5 Tafeln.

Von Geh. Hofrat Professor Dr. C. Kraus in München.

(Fortsetzung statt Schluß.)

3. Die Verbreitung der Wurzeln bei Nachbarpflanzen.

Die seitliche Ausbreitung der Wurzelsysteme der einzelnen Pflanzen eines Bestandes bringt es mit sich, daß die Wurzeln benachbarter Pflanzen mehr oder weniger in den Bereich der beiderseitigen Wurzelverbreitung hinein verlaufen, vorausgesetzt, daß die Pflanzen nicht in Abständen von einer Größe stehen, die über die mögliche radiale Ausbreitung der betreffenden Wurzelsysteme hinausgeht. Es ist daher diese Grenze je nach der Morphologie der Wurzelsysteme einschließlich der Wachstumsrichtung der Seitenwurzeln verschieden, dann bei einem und demselben Wurzelsystem je nach den Bedingungen seiner Ausgestaltung, auch je nach der Anordnung der Pflanzen im Verhältnis zu einander. Auch manche Kulturmaßnahmen sind von Einfluß auf die Wechselbeziehungen der Wurzelverbreitung der Nachbarpflanzen. Innere und äußere Ursachen verleihen dem Wurzelsystem einen verschiedenen Umriß: schmal- und breitkegelförmig, gegen die Spitze zu allmählich oder rasch abfallend; mehr geschlossen oder locker, mit einzelnen längeren Ästen; baumförmig oder strauchig ohne Vorherrschen einer einzelnen Hauptachse usw. Bezüglich der seitlichen Ausbreitungen (im Durchmesser) wurden folgende Beobachtungen gemacht:¹⁾

Art	Kulturweise	Abstand	Ausbreitung cm	
		der Pflanzenreihen cm	im oberen Teil	im untern Teil
Ackerbohne	Rastenkultur	12	20—25	20 durch einzelne Wurzeln auch größer
Lupinus angustifolius	"	12	12—16	10—12

¹⁾ Siehe auch die Beschreibungen der Abbildungen.

Art	Kulturweise	Abstand	Ausbreitung cm	
		der Pflanzenreihen cm	im oberen Teil	im untern Teil
Winterroggen	Rastenkultur	10	15—18 ¹⁾	
"	Freiland	12	25—30	bis 50
Winterweizen	Rastenkultur	12	25—30	20
Sommerweizen	"	10	20—25 ¹⁾	
Rotklee	"	Dibbelsaat	20—30	20—25
"	"	Reihensaat	20—30	15—18
"	"	Breitsaat	15—20	12—15
Luzerne	"	Dibbelsaat	15—20 ¹⁾	
"	"	Reihensaat	20 ¹⁾	

Fruwirth²⁾ fand als größte seitliche Erstreckung cm:

	Faba	Pisum sativum	Lupinus albus	Phaseolus vulgaris	Ervum Lens
1. Mödling, auf trockenem, im Untergrund sehr stein- reichen Mergelboden, 67 Tage nach der Saat.	25	15	7	25	8
2. Eggenberg, in mit magerem Sand gefüllten Behältern, 43 Tage nach der Saat.	—	52	L. angustifolius u. luteus 28 u. 17	—	19
3. Eggenberg, in tiefgründigem Lehm, 36 Tage nach der Saat.	30	30	L. angustifolius 12	51	—

Ferner in Eggenberg: bei *Cicer arietinum* 40, *Lathyrus sativus* 29, *Vicia narbonensis* 36, *Soja hispida* 28 cm.

Sehr große seitliche Ausbreitungen fand Rotmistroff³⁾ bei seiner Kulturmethode (Wachstum in schmaler Erdschichte in einem aus zwei, 2,5 cm von einander abstehenden Brettern hergestellten Behälter): bei Getreide bis 92 (Mais 134), Erbsen 104, Faba 84, Lein 64, Sonnenblume 120, Kartoffeln 100, Beta vulgaris 110 cm usw.

Indessen sind die seitlichen Ausbreitungen, in obiger Weise bestimmt, noch durchaus nicht bestimmend für das Maß der Wurzelkonkurrenz der Nachbarpflanzen, die ja bei gleicher Ausbreitung nach Anzahl, Stellung und Befaserung der Seitenwurzeln sehr verschieden sein kann.

Was Nachbarpflanzen gleicher Art anbelangt, so sind die wechselseitigen Übergriffe am geringsten bei solchen extensiven Wurzelsystemen, die nur wenige und meist kurze Seitenwurzeln entwickeln. Entstehen auch einzelne lange Zweige seitlicher Wachstumsrichtung, so ist bei der beiderseitigen geringen Durchwurzelung des Bodens die Konkurrenz der Wurzelverbreitung sehr gering, Pflanzen mit solchen Wurzelsystemen vertragen sich als Nachbarn unterirdisch bestens miteinander. Gering ist

¹⁾ Oben und unten kaum verschieden.

²⁾ Fruwirth, l. c. S. 476.

³⁾ Rotmistroff, Die Gebiete der Verbreitung der Wurzeln bei einjährigen Kulturpflanzen, Sommerfrüchten. Russ. Journ. f. experimentelle Landwirtschaft. 1908, S. 24. Die Photographien zeigen die seitlichen Verbreitungen von Getreiden (mit den Wurzeldurchkreuzungen).

die Wurzelkonkurrenz auch bei Systemen, bei denen sich auch die Seitenwurzeln stärkeren Wachstums nur wenig seitlich ausstrecken, sondern die Hauptrichtung nach abwärts nehmen. Sendet aber ein Wurzelsystem in seitlicher Verbreitung langwüchsiges Seitenwurzeln aus, so sind vielfache Verbreitungen in die Nachbarnsysteme hinein oder auch durch diese hindurch vorhanden, und die gegenseitigen Übergriffe werden um so intensiver, in je größerer Anzahl solche Seitenwurzeln auslaufen und je reichlicher sie sich verästeln, je größer die Bodentiefe ist, auf die dem Wurzelsystem entlang diese Bewurzelung reicht und je mehr sie der Horizontalen zustrebt. Vorherrschend sind diese Übergriffe bei Pfahlwurzeln am reichlichsten in der oberen Region der Anhäufung von Seitenwurzeln, während nach abwärts zu, wo die Anzahl der Seitenwurzeln geringer ist und dieselben in geringerer Anzahl länger werden, ferner die Wachstumsrichtung mehr schräg abwärts geht, die Übergriffe entweder ganz fehlen oder in den nur extensiv durchwurzelten tieferen Schichten für die einzelne Pflanze bedeutungslos werden. Es gibt aber auch Wurzelsysteme, bei denen die Übergriffe im Verlaufe der Tiefenverbreitung oben nicht größer sind als unten, es kann auch umgekehrt die Konkurrenz in unteren Schichten größer sein als in oberen. Sind die Tiefwurzeln Adventivwurzeln (Gramineen), die vom Ursprungsorte mehr oder weniger schräg abwärts laufen, so können gleichwohl starke Übergriffe teils dadurch entstehen, daß diese Wurzeln bei ihrem weiteren Verlaufe sich mehr oder weniger seitwärts wenden und so in das Terrain der Nachbarnbewurzelung übergreifen, teils dadurch, daß andere Wurzeln gleicher Entstehung horizontal sich ausstrecken und außerdem Seitenwurzeln der Knotenwurzeln den Boden seitlich durchziehen. Daß bei Gramineen je nach Ausbildungsweise der Bewurzelung die Wurzeldurchkreuzungen bis zur Oberfläche des Bodens reichen oder erst unterhalb beginnen, wurde schon oben hervorgehoben, desgleichen wurde auf die Anpassungen hingewiesen, die sich hinsichtlich des Wurzelverlaufes der einzelnen Sprosse eines Grasstodes, die ja von weitgehender Selbständigkeit sind, beobachten lassen.

Gehören die Nachbarnpflanzen verschiedenen Arten an, so ergibt sich das Verhältnis der wechselseitigen Wurzelverbreitungen aus dem Charakter der Wurzelsysteme, die Verbreitungskonkurrenzen können größer, kleiner oder gleich sein wie bei Beständen einer und derselben Art, sie können die gleichen oder verschiedene Bodenschichten betreffen, die Nachbarnwurzeln können mehr oder weniger ungestört zwischen einander hineinlaufen, wohl auch nahezu so, als ob Nachbarnpflanzen gar nicht vorhanden wären. Wenn z. B. das Wurzelsystem der einen Pflanze sehr intensiv ist und sich weit auseinander breitet, das der anderen extensiv mit geringer Durchwurzelung des okkupierten Bodens, so ist die Konkurrenz gegenüber dem reinen Bestande der ersten Art geringer, gegenüber dem der zweiten größer, es ist aber recht wohl möglich, daß die geringe Durchwurzelung bei der Pflanze mit dem extensiven System der andern Pflanze immer noch einen reichlichen Übergriff gestattet, ohne daß sie sich beiderseitig in der Wurzelverbreitung besonders stören. Da nicht nur die Menge, Verbreitung und Befaserung allein maßgebend ist, sondern auch die Verteilungsweise dem Wurzelsystem entlang, so werden Wurzelsysteme ähnlichen Charakters, etwa solche mit reichlicher Anhäufung von Seitenwurzeln an der Basis der Hauptwurzel, miteinander in um so schärfere Konkurrenz kommen, je mehr sie in der Reichlichkeit und

Verzweigung dieser oberen Wurzeln übereinstimmen. Ist die Dichtigkeit der Seitenwurzeln und deren Verzweigung bei der einen Art geringer, extensiver, so ist die Verträglichkeit schon größer, indem die eine Art den von der andern nicht ausgenützten Boden zu durchwurzeln vermag. Recht gut passen auch Arten zusammen mit Anhäufung von horizontal verlaufenden Seitenwurzeln an der Basis der Hauptwurzel einerseits, mit adventiver Büschelbewurzelung anderseits, bei denen die Adventivwurzeln in starker Neigung abwärts laufen und sich erst in einiger Tiefe unter der Erdoberfläche die Durchwurzelung durch diese und ihre Seitenwurzeln verdichtet, wieder zum Unterschied gegenüber Arten, bei denen die horizontal sich ausbreitende oberflächliche Bewurzelung von solcher Reichlichkeit und Ausdehnung ist, daß eine dichte Durchwurzelung bis zur Oberfläche des Bodens entsteht. Aber auch in diesem Falle kann Feinheit dieser oberen Wurzeln immer noch deren gute Verbreitung zwischen größeren von Nachbarpflanzen ermöglichen. Und zu den morphologischen Besonderheiten kommen noch die entwicklungsgeschichtlichen. So sind Arten mit sehr raschem Wurzelwachstum und Erzeugung zahlreicher, weit ausstreichender, reichlichst und feinst befasster Wurzelbildung, wie z. B. bei *Sinapis arvensis*, außerordentlich gefährliche Nachbar Konkurrenten.

Die spezifischen Besonderheiten der Wurzelsysteme sind ohne Zweifel wesentlich dabei mit von Einfluß, ob sich Pflanzen in Mischungen mehr oder weniger miteinander vertragen, ob sie in Mischung besser gedeihen als in Reinsaat oder umgekehrt. Es sind aber infolge der Verschiedenheiten in Charakter und Wüchsigkeit der Wurzelsysteme bei Rein- und Mischsaaten sehr mannigfache Vorkommnisse vorhanden, so daß sich allgemeiner Gültiges nicht gut darüber sagen läßt. Beispiele folgen weiter unten, auch sind die Bestimmungen in Abschnitt 4 zu vergleichen. Beispiele verschiedenfacher Konkurrenzen der Wurzelverbreitung bei Reinsaat geben die Abbildungen auf Tafel I und V. Hier seien noch die Fragen kurz erörtert, inwieweit bei Mischsaaten die Wurzelverbreitungen von Nachbarpflanzen verschiedener Art durch Wurzelbeziehungen verändert werden, und wie dabei die äußeren Verhältnisse beteiligt sind.

Vor allem ist hierzu zu bemerken, daß bei Mischsaaten der Umstand von größtem Einflusse ist, wie es sich mit der wechselseitigen Beeinflussung der Nachbarn in der gesamten, ober- und unterirdischen Ausbildung verhält. Wird die eine oder andere Art in der Mischung stark zurückgehalten, so geht naturgemäß mit der Schwächung des Wurzelsystems die seitliche Ausbreitung zurück. Dabei ist auch von Belang, welches die Stellung der gemischten Arten zueinander ist, ob sie z. B. bei Reihensaaten in den Reihen durcheinander stehen, oder ob sie reihenweise miteinander wechseln; stehen die Pflanzen einer Art in einer Mehrzahl von Individuen beisammen, so kann das Vordringen der Wurzeln der Nachbarpflanzen anderer Art behindert sein, unter welchem das vereinzelte Individuum leidet. Direkte Förderungen der einen Art durch eine andere sind in der Weise möglich, daß die eine Art mit ausgiebiger Abstoßung von Fasern den Boden an Humus bereichert und ihn im Bereiche der älteren Teile des Wurzelgerüsts den Fasern von Nachbarpflanzen günstiger gestaltet; oder daß die stärkeren und sich verdickenden Wurzeln der einen Art festen Boden lockern und den schwächeren Wurzeln der Nachbarpflanzen leichter zugänglich machen usw. Es ist anzunehmen, daß bei dem Wechselverhältnis noch mancherlei Umstände und

Anpassungen in Wirkung kommen, von denen zur Zeit nichts bekannt ist. Von morphologischen Anpassungen der Wurzelsysteme verschiedener Arten, die in dichten Pflanzengesellschaften wachsen, ist als Beispiel der *Silphium*-Wurzeltypus¹⁾ zu erwähnen, der dadurch charakterisiert wird, daß grobe, tiefgehende Wurzeln nicht gleichmäßig in ihrer ganzen Länge, sondern vorzugsweise gegen die Spitze zu Seitenwurzeln erzeugen. „Die Gewächse mit diesem Wurzeltypus haben oft ihren Standort an mit Pflanzen dichtbewachsenen Lokalitäten (Graswiesen, Prärien), wo die obersten Bodenschichten äußerst dicht von einer Menge Wurzeln durchsponnen sind ... Dadurch, daß die Wurzelsämme in die Tiefe dringen, und, ihre Kraft ersparend, dort in von Wurzeln weniger durchsponnenen, an Wasser und Nährstoffen reicheren Bodenschichten die Hauptmasse der Absorptionswurzeln entwickeln, wird diese Konkurrenz vermieden oder wenigstens vermindert“. Zu diesem Wurzeltypus gehört z. B. *Chrysanthemum Leucanthemum*, verwandt damit ist die Bewurzelung von *Orobis vernus*, und Freidenfeldt vermutet, daß eine Tendenz zu ähnlicher Wurzelbildung auch sonst bei manchen Papilionaceen vorhanden sei.

Es ist aber auch die Frage von großem Interesse, ob analoge Wurzelausgestaltungen bei Nachbarpflanzen, wenn auch nicht aus spezifischen Gründen, so doch als Modifikationen in der Weise entstehen, daß sich die seitliche Bewurzelung der einen Art in den einen, die der anderen benachbart wachsenden Art in anderen Bodenschichten stärker ausbreitet als ohne diese Nachbar Konkurrenz eintreten würde, wonach etwa die eine Art in den höheren, die andere in den tieferen Bodenschichten ihren hauptsächlichsten Nahrungsbedarf erhalten würde; dies wäre ja eine den beiden Arten sehr nützliche Modifikation der Wurzelverbreitung. Es könnte die Wechselwirkung aber auch in der Form sich äußern, daß anstelle der seitlichen Ausbreitung die Tiefenverbreitung zunähme, eine Modifikation, die auch für Pflanzen gleicher Art in Betracht käme. Mit dieser Frage hat sich schon A. Thier beschäftigt²⁾. Er sagt, das tiefere Eindringen der Wurzeln werde befördert, wenn die Pflanzen dicht neben einander ständen; könne sich also eine Pflanze wegen der benachbarten mit ihren Wurzeln nicht zur Seite verbreiten, so gehe sie tiefer hinunter, vorausgesetzt, daß sie keine Hindernisse, sondern nur anlockende Fruchtbarkeit vorfinde. Stoße sie dagegen auf einen festen oder nahrungsarmen Untergrund, so treibe sie nach der Seite zu, und wenn die Pflanzen schon dicht ständen, so bildeten die Wurzeln miteinander ein dichtes netzförmiges Gewebe und machten sich den Raum und die Nahrung streitig, hier müsse dann die schwächere Pflanze der stärkeren unterliegen.

Die Sachlage ist nicht so einfach und der näheren Untersuchung bedürftig. Was die Ausgleichungen bei dichtem Stande durch Zunahme der Tiefenverbreitung anbelangt, so wäre ja wohl denkbar, daß bei Beschränkung der seitlichen Verbreitung in den oberen Schichten bei Wurzelsystemen mit Hauptwurzel korrelativ das Längen- bzw. Tiefenwachstum des Wurzelsystems größer würde. Jedoch hat dichter Stand ober- und unterirdisch schwächere Entwicklung, geringeren Wurzeltiefgang und geringere seitliche Bewurzelung zur Folge. Und selbst wenn die Tiefenverbreitung

1) Freidenfeldt, Studien über die Wurzeln krautiger Pflanzen, Flora 1902.

2) A. Thier, Grundsätze, Neue Ausgabe S. 616.

vergrößert wäre, aber ohne entsprechende seitliche Bewurzelung in den tieferen Schichten (sie ist ja hier in der Regel ohnehin geringer), so wäre die Tiefenzunahme für die Ernährung ohne wesentliche Bedeutung. In den tieferen Schichten sind ferner im allgemeinen die Bedingungen der Wurzelfunktion ungünstiger als in den oberen, so daß durch die Bewurzelung in den tieferen Schichten nicht ohne weiteres ein Ersatz für die Einbuße in der Verbreitung in den oberen geboten sein könnte. Thaer hat auch selbst schon die Zunahme der Tiefenverbreitung bei dichtem Stande von sehr wesentlichen Voraussetzungen abhängig gemacht. Bei den Pflanzen mit Büschelwurzeln nimmt bei dichtem Stande die Bestockung, Bewurzelung und Stärke der Triebe ab, und die Tiefwurzeln wachsen ebenfalls nicht stärker, sondern schwächer. Ohne Rücksichtnahme auf die Besonderheiten der Wurzelsysteme und auf die im einzelnen Fall vorliegenden äußeren Verhältnisse kann hier auf keinen Fall endgültig geurteilt werden; die Beobachtungen sprechen aber einstweilen nicht dafür, daß von einem Ausgleich der Beschränkungen in der seitlichen Verbreitung der Wurzeln durch tieferen Wurzelverlauf Besonders zu erwarten ist. Am ersten wäre noch ein wenigstens teilweiser Ausgleich auf tief gelockertem und auf größere Tiefe nährstoffreichem Boden denkbar, wenn alsdann die unteren Wurzelregionen kräftiger werden und sich stärker befahren. Es ist aber auch hierzu auf die Versuche zu verweisen, nach denen guter Boden in der Tiefe mangelhafte Ernährung in den oberen Schichten nicht schlechthin ersetzen kann (vergl. oben).

Weiter fragt es sich, wie denn die Wurzelsysteme der konkurrierenden Arten auf die tiefere Lockerung reagieren, und ob nicht überhaupt das, was an Wurzelmasse in den tieferen Schichten gewonnen wird, in den oberen verloren geht. Da bei tiefer Bodenlockerung die untere Bewurzelung auch bei Reinsaaten, kräftiges Gesamtwachstum der Pflanzen vorausgesetzt, zunimmt, so könnte der Zusammenhang auch der sein, daß bei Einschränkung der Wurzelaußbreitung in den oberen Schichten die Folgen für die Ausbildung der Pflanzen einer Art auf dem tief gelockerten Boden immer noch weniger empfindlich sind, als wenn die Wurzelbildung in den unteren Teilen des Wurzelsystems auf Boden mit festem Untergrund stärker gehemmt wäre. Die Möglichkeit von Modifikationen in der Ausbildungsweise der Wurzelsysteme von Nachbarpflanzen hinsichtlich schichtenweiser Zu- und Abnahme kann nicht bestritten werden, aber es ist im Hinblick auf die Mannigfaltigkeit der morphologischen und biologischen Besonderheiten der Wurzelsysteme und der äußeren, bei ihrer Ausgestaltung wirksamen Einflüsse anzunehmen, daß Umfang und Bedeutung von Modifikationen, die mit den Wechselbeziehungen dieser Kategorie zusammenhängen, in den einzelnen Fällen recht verschieden sein wird. Als hauptsächlich bestimmend für die Art der Wurzelverbreitung sind die spezifischen Besonderheiten der Wurzelsysteme der Nachbarpflanzen anzusehen und diejenigen Modifikationen, welche hierin durch die äußeren Verhältnisse an und für sich hervorgerufen werden, Verhältnisse, die allerdings auch Verknüpfungen mit den direkten und indirekten Folgen der Einflüsse der Bewurzelung der Nachbarpflanzen haben. Was bisher an Tatsachen zu den hier berührten Fragen ermittelt wurde, ist in Abschnitt 4 mitgeteilt, und weitere Darlegungen sind in der nachfolgenden Behandlung der Frage von den Durchkreuzungen der Wurzeln von Nachbarpflanzen enthalten.

Die Zusammenhänge der Wurzeln an aus dem Boden entnommenen Pflanzen.

Der seitliche Wurzelverlauf, den man bei der Untersuchung der Wurzelverbreitungen im Boden ja überall, aber auch nur bei dieser Untersuchungsweise zutreffend feststellen kann, kommt zum Teil auch zur Wahrnehmung, wenn man Gruppen von Nachbarpflanzen samt der Erde mit dem Spaten aus dem Boden hebt und die Erde vorsichtig abschüttelt. Die Pflanzen bleiben mit den Wurzeln mehr oder weniger aneinanderhaften, sie sind mehr oder weniger leicht, mit oder ohne Verletzungen, von einander trennbar, eben je nach der Beschaffenheit der Wurzelsysteme und dem Maße ihrer Ausbildung, dann je nach Standdichte und Stellung der Pflanzen zueinander. Besonders ist von Einfluß die Länge, Anzahl und Richtung der Seitenwurzeln (oder Adventivwurzeln), die Reichlichkeit der Befaserung, die derbere oder feinere Beschaffenheit der sich durchkreuzenden Wurzeln. Bei Reihenfaat ergeben sich stärkere Haftungen in den Reihen, die Nachbarreihen halten bei weiteren Reihen nur bei entsprechend kräftiger Ausbildung der seitlichen Wurzelausbreitung zusammen, und gar nicht haften Wurzelsysteme, die keine oder nur vereinzelte längere Seitenwurzeln entwickeln oder auch solche von schwachen (oder noch jungen) Individuen mit geringer Entwicklung der Seitenwurzeln. Ein Einfluß in der Hinsicht, ob Pflanzen gleicher oder verschiedener Art und Sorte nebeneinander stehen, besteht nur insofern, als dadurch die Stärke der Ausbildung der Nachbarpflanzen alteriert wird, im übrigen haften Pflanzen derselben Art stärker oder schwächer oder gleich solchen verschiedener Art, je nach Beschaffenheit und spezieller Ausbildung der Wurzelsysteme. Kennt man den Bau und die Entwicklungsweise der Wurzelsysteme und die Form ihrer Ausbreitung, so ist man, unter Beachtung der Standweite und Stellung der Pflanzen zueinander, über das Maß der zu erwartenden Haftungen vorweg unterrichtet.

Obige Methode der Feststellung der seitlichen Wurzelverbreitungen ist naturgemäß recht unvollkommen. Die Haftungen entstehen infolge der Reibungen der Wurzeln aneinander, die nur da sich geltend machen können, wo die Wurzeln in genügender Anzahl und Länge mit entsprechender Richtung und in geringen Abständen aneinander vorbeilaufend beim Abschütteln der Erde in Berührung kommen oder sich durch zwischen einander verlaufende Verzweigungen verbinden. Wurzelsysteme mit dickeren, wenig verästelten Wurzeln lassen sich natürlich viel leichter von einander trennen als solche mit feineren, viel verästelten Zweigen, vorausgesetzt, daß nicht deren Feinheit mit sich bringt, daß sie beim Abschütteln der Erde allzu leicht durch Abreißen verloren gehen und nur die stärkeren Teile des Wurzelgerüsts übrig bleiben. Bei den Versuchen können aus mehrfachen Gründen Durchkreuzungen der Wurzeln von Nachbarpflanzen der Beobachtung entgehen, oder es können dadurch unrichtige Vorstellungen von dem Maße der Durchwurzelungen veranlaßt werden.

Die Wurzelverbindungen wurden teils an Pflanzen gewöhnlicher Feld- und Wiesenbestände, teils an umfangreichen, eigens für diesen Zweck angelegten, verschiedenfach variierten Kulturen mit Ausgrabungen in verschiedenen Entwicklungszuständen (das Maß der Haftung ändert sich auch mit den Aus- und späteren Umgestaltungen der Wurzelsysteme bis zuletzt mit dem Absterben der Fasern) der Pflanzen

auf Armentiefe (22—25 cm) verfolgt. Bei den Hauptversuchen 1912 und 1913 waren auf einer größeren Parzelle zahlreiche Arten in gekreuzten Reihen angelegt, bei größeren Arten in Abständen von 14, bei kleineren von 12, bei Klee- und Grasarten von 10 cm; die Abstände in den Reihen waren 4—5 bzw. 2—3 cm, Klee- und Grasarten standen in den Reihen dicht. Dazu kamen zahlreiche Kulturen in Gefäßen von verschiedener Größe und Form, mit Ansaat in verschiedener Form (gekreuzte Reihen; breitwürfig; Wechsel der Mischsaaten in den Reihen und im Wechsel der Reihen; in Gruppen). Die Angaben über das Maß der Haftung sind schätzungsweise; es erschien nicht nötig, dasselbe quantitativ zu bestimmen. Es würde zu weit führen und wäre, weil das Prinzip klar sein dürfte, wohl auch überflüssig, hier die Einzelheiten der Befunde mitzuteilen. Es sei davon nur folgendes und zwar zuerst betreffend die Freilandsaaten erwähnt¹⁾.

1. Getreide. Vergl. oben in Abschnitt 2b. Die Knotenwurzeln laufen teils vom Ansaat anschräg abwärts und nach unten zu ringsum strahlig auseinander (so weit sie nicht gerade abwärts laufen), teils ist der Verlauf (hauptsächlich bei schwächeren von geringerer Wüchsigkeit) mehr horizontal. Das Maß der Verbindung in der Reihe ergibt sich aus diesem Verlaufe, aus der Anzahl, Richtung, Länge und Verzweigung der Knotenwurzeln und ihrer Verzweigungen. Stärkere Abwärtsrichtung der Tiefwurzeln, geringere Reichlichkeit und Länge der oberen seitlichen Bewurzelung bedingt geringere Haftung in der Reihe, die Durchkreuzungen sind tiefer verlegt, bei gegenteiliger Ausbildung der Bewurzelung nimmt die Haftung zu, wobei sie sich der Bodenoberfläche nähert. Diese Unterschiede brachten mit sich, daß die Haftung am größten beim Sommerweizen war, dann folgten absteigend Sommerroggen, Gerste, Hafer. Die Stöcke der Haferpflanzen waren leicht trennbar, die Knotenwurzeln waren am schärfsten abwärts gewendet, die Verbindung durch horizontale Befaserung an der Bodenoberfläche fehlte fast ganz, die Haftung begann erst 3—5 cm unter der Oberfläche bemerklicher zu werden. Die Pflanzen der Nachbarreihen (Abstand 12 cm) hielten bei keinem Getreide zusammen, weil die mehr horizontalen Knotenwurzeln in zu geringer Zahl durch den Boden zwischen den Reihen hindurch liefen, auch leicht zerrißen; auch die stärkeren Knotenwurzeln der Nachbarreihen durchkreuzten sich in zu geringer Anzahl, in größeren Abständen von einander und erst in größeren Tiefen als innerhalb der Reihe. Waren Getreide verschiedener Arten in den Reihen benachbart, so entsprach das Maß der Haftung den Unterschieden der Reinsaaten, die Reihenfolge war absteigend: Weizen, Roggen, Weizen mit Roggen, Weizen und Roggen mit Gerste, Gerste, Weizen und Roggen mit Hafer, Hafer. Bei Maispflanzen (Kulturen mit Cinquantinomais) ist die Haftung auch bei dichter Stellung am geringsten, was sich aus der Art der Bewurzelung erklärt.

2. Hülsenfrüchte. Infolge der abweichenden Bewurzelungsintensität ist die Haftung der Wurzeln von Nachbarpflanzen sehr verschieden. Am geringsten ist sie bei Lupinen (*Lupinus angustifolius*). Viel besser haften in den Reihen Ackerbohnen in der Region der an der Basis der Pfahlwurzel verdichteten, annähernd horizontal

¹⁾ Die Angaben sollen zugleich die oben behandelten allgemeinen Gesichtspunkte der Wurzelverbreitung bei Nachbarpflanzen als Beispiele beleuchten.

auslaufenden und teilweise sehr langwüchsigigen Seitenwurzeln (vergl. Abschnitt 2, a); Nachbarreihen haften viel weniger oder gar nicht, da zwischen ihnen die (von der Achse strahlig sich ausbreitenden) oberen Seitenwurzeln viel mehr Spielraum haben und auch bei längeren (20 cm und darüber), die allerdings von einer Reihe zur andern hinüber und durch sie hindurchlaufen, wegen ihrer geringen Zahl (wegen geringer Verbreitungsdichtigkeit) zur Herstellung der Haftung nicht genügen. Die geringe Verzweigung der Seitenwurzeln erster Ordnung mindert weiter die Haftung und läßt mit der Dicke der Wurzeln die zwischeneinanderlaufenden Wurzeln der Nachbarn leicht trennen. Am meisten hafteten von den untersuchten Arten wegen der großen Anzahl, Wüchsigkeit und Verzweigung der oberen Seitenwurzeln die Pflanzen von *Vicia villosa*, vorausgesetzt, daß sie sich genügend weit und kräftig entwickelt hatten. Standen z. B. Erbse und Sandwicke nebeneinander, so dauerte es bei der langsamen Entwicklung der letzteren lange, bis die Wurzeln der beiderlei Pflanzen gut zu haften begannen, später wurde die Haftung von Sandwicke mit Sandwicke entsprechend dem Wurzelsystem wesentlich größer als die von Erbse mit Erbse oder von Erbse mit Sandwicke. Erbse und Sandwicke, deren oberen Seitenwurzeln die von benachbarten Lupinen dicht umwuchsen, vermochten auch diese zu binden, wenn auch naturgemäß die Haftung geringer war als die der Reinsaaten von Erbse und Sandwicke. Ackerbohne und Erbse haften wegen der größeren Verästelung der Seitenwurzeln der Erbsen besser als Ackerbohne mit Ackerbohne, es ist daher auch die Wurzelkonkurrenz der beiden Arten miteinander größer als die von Ackerbohnen mit Ackerbohnen. Einige Milderung erfährt die Konkurrenz dadurch, daß die Seitenwurzeln der Erbse mehr Neigung haben, schief abwärts zu wachsen, während die oberen Bohnenseitenwurzeln eher die horizontale Richtung einhalten. Unterhalb der bei beiden Arten an der Pfahlwurzelbasis angehäuften seitlichen Bewurzelung ist die Entwicklung wüchsigiger Seitenwurzeln bei beiden gering, diese sind auch schräg abwärts gerichtet, Haftungen kommen nicht zustande, Durchkreuzungen fehlen schon in Schichten von einer Tiefe, in der sie bei Getreide noch vorhanden sind.

3. Getreide mit Hülsenfrüchten. Entsprechend den Bewurzelungsunterschieden sind die Haftungen im allgemeinen geringer als bei Reinsaaten von Weizen, Roggen und Gerste und größer als bei den Hülsenfrüchten für sich. So haften Ackerbohnen mit Weizen (in den Reihen) sehr gut und besser als Bohnen mit Bohnen. Die Seitenwurzeln der Bohnen erstrecken sich zwischen die Knotenwurzeln des Weizens hinein, und dazwischen verbreiten sich die von den letzteren entspringenden zahlreichen feinen verästelten Fasern nebst den horizontalen Knotenwurzeln. Da sich die Bohnen im Weizen stärker entwickelt hatten als bei der Reinsaat, so war auch die Anzahl und Länge (bis 20 cm und darüber) ihrer Seitenwurzeln im ersten Fall größer. Bei dem beiderseitigen Wurzelverlaufe verdichtet sich die Durchwurzelung im Bereiche der Seitenwurzelanhäufung der Bohnen, und da die eigene Verbindung der Weizenpflanzen unterhalb dieser Schichte durch die seitlich sich erstreckenden Knotenwurzeln nebst Seitenfasern (wie bei Weizenreinsaat) fortbesteht, so hängen die Wurzeln auf eine ansehnliche Tiefe gut zusammen. Zu oberst überwiegen dabei weitaus die sich horizontal ausstreckenden Bohnenwurzeln, unten dagegen die Weizenwurzeln, es ist die Konkurrenz der Bohnenwurzeln mit Weizenwurzeln in der oberen Region

viel geringer als die von Bohnen- und Erbsenwurzeln in der gleichen Schichte. Was den Hafer (mit der geringen Haftung im oberen Teil, siehe oben) anbelangt, so nimmt die Bindung in den obersten Schichten durch die Bohnen gegenüber der Haferreinsaat zu.

4. Kleearten. Rotklee haftet durch die oberen Seitenwurzeln sehr gut, Luzerne auch bei dichter Stellung wegen der viel geringeren Anzahl und Wüchsigkeit der Seitenwurzeln sehr wenig. Bei Einsaat in Getreide war die Haftung absteigend: Rotklee rein, Rotklee mit Sommerroggen (und Sommerweizen), Getreide. Rotklee in Gerstenreihen war zur Zeit der Bestimmung noch schwach, weshalb er sowohl unter sich wie mit Gerste nur wenig haftete. Stärker bewurzelte Sandwidge haftet mit Sandwidge besser als mit Rotklee und Rotklee mit Sandwidge besser als Rotklee mit Rotklee.

5. Gräser im ersten Jahr. Pflanzen von italienischem Rahgras hafteten im Falle kräftiger Entwicklung nicht nur innerhalb der Reihen sehr stark, sondern es hingen auch die Nachbarreihen bei 10 cm Abstand aneinander. Geringer war die Haftung bei dem langsamer und schwächer wachsenden *Phleum pratense* und auch bei *Arrhenatherum elatius*. — Waren die Gräser in Getreidereihen eingesät, so war das Haftungsverhältnis je nach Getreide- und Grasart gegenüber den Reinsaaten verschieden. 3. B. war die Haftung von italienischem Rahgras bei Reinsaat größer als mit Gerste und im letzten Falle größer als von Gerste mit Gerste.

6. Ältere Wiesengräser. Vergl. oben im Abschnitt 2, b. Je nach der Ausbildungsweise der Bewurzelung (Anzahl und Richtung der Knotenwurzeln, Reichlichkeit, Wüchsigkeit, Verzweigung und Lebensdauer ihrer Seitenwurzeln usw.) und der hierin mit dem Alter der Pflanzen eintretenden Veränderungen, die wieder mit der Art der Bestockung und Reproduktion im Zusammenhang stehen, dann je nach der Anzahl, Stärke und Richtung der Triebe, je nach der Standdichte und den Wachstumsbedingungen bestehen die verschiedensten Abstufungen in der bei Gräsern im allgemeinen großen Haftung der Wurzeln von Nachbarpflanzen, und diese kann je nach den Bewurzelungsverhältnissen bei Reinsaaten größer oder kleiner sein als bei Mischsaaten verschiedener Grasarten. Die dichteste Wurzelverbindung wurde bei einer niedrig wachsenden Form von *Alopecurus pratensis* (Reinsaat) gefunden. Die Wurzeln breiteten sich zu oberst bei der Bodenoberfläche zu einem durch die zahlreichen, mit vielen feinen Nebenwurzeln dicht besetzten Knotenwurzeln enorm verdichteten Filz aus; nach der Tiefe zu wurde er (wie allgemein bei den Gräsern) lockerer. Sehr fest hafteten die Wurzelstöcke von *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca ovina* usw. in Reinsaat, vorausgesetzt, daß der Bestand nicht lückenhaft war. Am lockersten war der Zusammenhang bei *Phleum pratense*, wo allerdings zwischen den lebenden Stöcken abgestorbene verteilt waren. Auch bei *Agrostis alba* zerfielen die Rasenstücke leicht in die einzelnen Stöcke und Stodgruppen, die durch die Internodien der (unterirdischen) Ausläufer von einander getrennt standen. Bei verschiedenerlei Mischungen von Grasarten ließen sich bessere Haftungen als bei den Reinsaaten der gleichen Arten nicht erkennen, auch da nicht, wo die Reinsaaten der verschiedenen Arten unmittelbar aneinanderstießen.

Sehr instruktive Aufschlüsse über Wurzelverbindungen gab das Verhalten der Wurzelsysteme von Rein- und Mischsaaten bei Gefäßkulturen. Hier erreichen in den

Bodenfilzen (und teilweise in Seitenwandfilzen) die Wurzelverbindungen die größte Intensität, ohne daß aber eine besondere Vorliebe der Durcheinandermischung der Wurzeln der verschiedenen, in Mischung gesäten Arten zu erkennen war. Z. B. waren im Bodenfilz einer Kultur von Ackerbohnen mit Sommerroggen stellenweise dichte Bündel aus ungefähr parallel laufenden, miteinander verflochten Wurzeln von Faba vorhanden, und auch die Roggenwurzeln hatten stellenweise derartige dichte Verbindungen gebildet. Die Roggenwurzeln hatten meist unter einer horizontal ausgebreiteten Decke von Bohnenwurzeln am Topfboden eine eigene Faserschichte gebildet, es hatte sich also hier jeder Filz selbständig ausgebildet. Ähnlich war es in Gefäßen, die eine Mischung von *Lupinus angustifolius* und Gerste enthielten. In anderen Fällen waren die Wurzeln verschiedener Arten gemischt verbreitet, so z. B. in der Mischung von Weizen mit Lieschgras. Die Fasern dieser Pflanzen sind von ähnlicher Feinheit. Bei Kulturen von Gerste mit Rotklee bestand sehr gute Verbindung, mit der Austeilung, daß im oberen Teil des Gefäßes weitaus die Rotklee- und im unteren die Gerstenwurzeln überwogen. In einer Mischung von Rotklee mit französischem Raigras waren die Wurzeln innig verbunden, deutlich hafteten die Wurzeln des Grases mehr untereinander als die des Rotklee, bei Nachbarpflanzen der beiderlei Arten hielt sich die Intensität der Wurzelverbindung ungefähr in der Mitte. Zu oberst, auf etwa $\frac{1}{2}$ cm Tiefe, war ein ganz dichter, gleichmäßig ausgebreiteter Filz der Graswurzeln vorhanden, in den die Kleepflanzen eingebettet waren.

In zweijährigen Reinsaaten von Rotklee, italienischem und französischem Raigras waren die Wurzelverbindungen noch ausgiebiger als in einjährigen. In den sehr gut gewachsenen Rotkleeulturen hingen die Pflanzen durch die Wurzeln in der ganzen Tiefe der Gefäße durch horizontale oder mehr oder weniger schräg laufende kräftige Seitenwurzeln (darunter solche bis 20 cm lang) fest zusammen, und im unteren Teil wie am Topfboden waren die Wurzeln dicht verfilzt.

Außerst dicht waren die Wurzelverbindungen von Rein- und Mischsaaten bei Kulturen in großen, aber nur 4 cm tiefen Tonschalen. Hier waren oft förmliche Wurzelkuchen entstanden, mit verschieden dichter Verfilzung, je nach Beschaffenheit der Wurzelsysteme, auch machte sich die Stellung der Pflanzen zu einander in hohem Maße bemerkbar. So war z. B. in einem Gefäß italienisches Raigras in 2 Ringen und dazwischen Gerste in einem dritten Ring angesät. Die Graswurzeln hingen innerhalb der Ringe sehr fest zusammen, nicht aber die Ringe miteinander, sie ließen sich an der Grenze des Gerstenringes leicht von einander trennen. Auf dem Gefäßboden befand sich zuunterst eine dichte Decke von Gerstenwurzeln und darüber eine zweite der Graswurzeln. War zwischen den beiden Ringen von italienischem Raigras ein Ring von *Serradella* eingesät, so entstand am Boden des Gefäßes, unterhalb der *Serradella*, ein dickes, von Grasring zu Grasring laufendes Polster von Graswurzeln. Die schwach gebliebenen *Serradella*-pflanzen ließen sich mit der Erde, welche die verbleibende ringförmige Mulde zwischen den Grasringen füllte, leicht wie aus einem Nest herausnehmen. Die Knotenwurzeln des sehr kräftig gewachsenen Raigrases waren abwärts gewachsen und weiter am Gefäßboden, ohne daß sich Seitenwurzeln davon gegen die *Serradella* zu bemerklich ausgebreitet hätten, ebensowenig hatte eine wesentliche Verbreitung der übrigens auch nur kurzen Seitenwurzeln der *Serradella* in das Gebiet

der Verbreitung der Graswurzeln stattgefunden. Ebenso verhielt es sich mit der Wurzelverbreitung bei in gleicher Weise ange säten Kulturen von Fieschgras mit Serradella.

H. Kaserer¹⁾ hat gleichfalls beobachtet, daß die Wurzeln von Nachbarpflanzen in verschiedenem Maße zusammenhaften, er zieht aus seinen Beobachtungen den Schluß, daß nicht die Unterschiede in der spezifischen Art der Wurzelbildung die Ursache davon seien; maßgebend sei die Verwandtschaft der Pflanzen: Pflanzen verwandter Arten zeigten nur geringe, solche nicht verwandter dagegen sehr starke Wurzeldurchkreuzungen. Das Wachstum der Wurzeln von Nachbarn werde am wenigsten beeinflusst, wenn möglichst wenig verwandte Pflanzen, z. B. Gramineen und Leguminosen, im Mischbau verwendet würden. Bei Mischbau, besonders wenn es sich um nicht nahe verwandte Pflanzen handle, sollen sich die Wurzeln, wenn Wasser und Nährstoffe nicht mangeln, so entwickeln, als wäre das Feld nur mit wenigen Pflanzen derselben Art bestanden, die Pflanzen der anderen Arten aber überhaupt nicht vorhanden. Kaserer geht bei der Erklärung von den Untersuchungen von Schreiner und Reed aus, die festgestellt hätten, daß gesunde, wachsende Pflanzen durch die Wurzeln Stoffe ausschieden, die einen schädlichen Einfluß auf das Wachstum der Wurzeln ausübten. „In der Regel wurde beobachtet, daß die von einer Pflanze hervorgebrachten Ausscheidungen für Pflanzen derselben Art schädlicher sind als für andere, und daß sie wiederum für nahverwandte Spezies schädlicher sind als für weiter Verwandte... Die Befunde Schreiners erklären ja in der Tat die Tatsache, daß die Wurzeldurchkreuzung eine um so intensivere ist, je weniger die Pflanzen miteinander verwandt sind; selbstverständlich nur dann, wenn infolge des Wurzelhabitus, der ja im allgemeinen sich nicht ändern läßt, die Wurzeln für die Durchkreuzung geeignet sind. So wird natürlich eine Pflanze, welche stets nur eine Pfahlwurzel erzeugt²⁾, darin durch andere Wurzeln nicht gestört werden. Pflanzen dagegen, deren Wurzeln sich flach ausbreiten, werden abhängig sein von dem Bodenvolum, welches ihnen zur Verfügung steht, wobei verwandte Pflanzen oder Pflanzen derselben Art, infolgeder durch die Wurzeln eintretenden Vergiftung, das nughbare Bodenvolum sehr engen werden, wogegen andere, nicht verwandte Pflanzen, wenn wir vom Wasser- und Nährstoffbedarf absehen wollen, überhaupt gewissermaßen nicht existieren werden, so daß also einer Durchkreuzung und Durchwachsung der Wurzelsysteme nichts im Wege stünde“.

Wie es sich mit diesem letzteren Schlusse verhält, darüber ist der folgende Abschnitt zu vergleichen. Die Vergiftungstheorie ist ja schon eine alte Meinung, wobei man übrigens früher auf diesem Wege nicht nur die Feindseligkeit von Pflanzen gleicher Art, sondern von solchen beliebiger systematischer Stellung zu erklären suchte. Demgegenüber wurde schon vor langer Zeit darauf verwiesen, daß sich unter der Voraussetzung solcher „Auswurfstoffe“ die Wurzeln einer Pflanze mit solchen Stoffen umgeben würden, so daß sie dann nicht mehr existieren könnten, und Pflanzenformen

¹⁾ Kaserer, Beobachtungen über die Bewurzelung der Kulturpflanzen bei Reinsaat und bei Mischsaat. Zeitschrift für das landw. Versuchswesen in Österreich, 1911, S. 1022.

²⁾ Seitenwurzeln erzeugt jede Pfahlwurzel, Raps und Rübsen nicht ausgenommen, die vielmehr bei guter Entwicklung zu den Gewächsen intensiver Durchwurzelung gehören.

großer Lebensdauer unmöglich wären; auch müsse als Gegenstück zu den Erscheinungen der Unverträglichkeit einer Pflanze mit gleichartigen Individuen die große Verträglichkeit und der gesellschaftliche Wuchs mancher anderer Pflanzen angeführt werden¹⁾.

Daß die Glieder eines Wurzelsystems so verlaufen, daß sie einander, wenn sie nicht durch räumliche Beschränkung anders gezwungen sind, ausweichen, so gut wie dies die Verästelungen der Baumkrone bewerkstelligen, ergibt sich aus den Anforderungen an die Wurzelfunktionen. Dieerspaltungen der Wurzeln bis zu den feinsten Verzweigungen haben doch den Zweck der reichlichsten Berührung der aufnehmenden Oberfläche mit den Bodenteilchen, und das erfordert, daß die einzelne Faser möglichst eine andere Richtung einschlägt als die anderen Fasern des gleichen Systems. Die Zweckmäßigkeiten im Verlaufe der Seitenwurzeln sind schon A. Thaer aufgefallen, der erwähnt, daß sehr deutlich in der Erde und noch augenscheinlicher, wenn die Pflanzen im Wasser Wurzeln schlugen, sich diese Wurzeln aus dem Wege gingen und nur nach den Richtungen hin am stärksten trieben, wo sie anderen nicht zu nahe kämen. Die Seitenwurzeln entfernen sich radial ausstrahlend von einander, sie entspringen mit verschiedenem Eigenwinkel und verhalten sich verschieden zur Schwerkraft, die bei den Verzweigungen der höheren Ordnungen gar nicht mehr richtend wirkt. Nur auf diese Weise ist es einem vielzweigigen Wurzelsystem möglich, den Boden nach allen Richtungen hin zu durchwachsen. Dazu kommen wohl noch weitere Anpassungen bei den Verzweigungen eines Systems. Ein solcher Anpassungskomplex wurde oben für die Wurzeln eines Grasstodes namhaft gemacht. Zu den Richtungen aus inneren Ursachen kommen die Bewegungen, die außer den geotropischen durch verschiedenerlei Reizbarkeiten der wachsenden Wurzelsenden bewirkt werden: die hydrotropischen, chemotropischen und aerotropischen Krümmungen; die Vermehrungen der Befaserung durch örtliche Steigerungen der Wurzelfunktionen (an Stellen reichlicher Nahrungsquellen); die Entstehung von Seitenwurzeln an gekrümmten Wurzeln nur auf den konvexen Flanken, die konkaven Flanken bleiben immer frei von Seitenwurzeln. „Würden Seitenwurzeln auch auf der konkaven Flanke hervorkommen, so würden sich diese im kleinsten Raum kreuzen und gegenseitig in ihrer Tätigkeit beeinträchtigen und um so mehr, je kleiner der Krümmungsradius der Wurzel ist“ (Noll). Wie die Reizbarkeiten den wachsenden Wurzelsenden die Befähigung geben, an günstige Orte hinzugelangen, so befähigen sie dieselben auch, Stellen ungünstiger oder schädlicher Beschaffenheit auszuweichen, mag die ungünstige Beschaffenheit durch irgend welche Vorgänge im Boden oder durch die Wurzeln selbst veranlaßt sein. Übrigens ist den Wurzeln außer diesen Reizbarkeiten ein außerordentlich wirksames und gewiß sehr häufig das durchschlagendste Mittel der Anpassung an die günstigsten Bodenschichten dadurch gegeben, daß Erschwerungen der Ausbreitung nach den einen Richtungen die korrelativ stärkere Ausbildung der anderen Teile des Wurzelsystems nach anderen Richtungen zur Folge haben.

Wenn nun aber Pflanzen gleicher Art und sogar solche nächster Verwandtschaft in dichten Beständen wachsen, so ist die Frage, wie sich dann in Anbetracht der oben

¹⁾ E. Walser, Untersuchungen über die Wurzelabscheidung. Tübingen 1838. v. Uslar, Die Wurzeln der Pflanzen oder die Bodenvergiftung durch die Wurzelabscheidungen als vorzüglichster Grund für die Pflanzenwechselwirtschaft 1852.

erörterten Umstände die Wurzelverbreitungen gestalten und sich die unbestreitbare Tatsache der oft sehr intensiven wechselseitigen Durchwurzelnungen des von den einzelnen Pflanzen okkupierten Bodenvolums verstehen läßt. Es wäre um Reinkulturen von dicht stehenden Pflanzen, namentlich wenn es perennierende Gewächse sind, übel bestellt, wenn seitliche Wurzelverbreitungen ausgeschlossen wären und allenfalls nur die Ausbreitung nach der Tiefe zu, in unfruchtbarere Bodenschichten hinein, stattfinden könnte. Auch im Freien stehen vielfach Individuen einer Art dicht gedrängt und jahrelang hindurch beieinander, so daß von vorneherein anzunehmen ist, daß es nicht an Anpassungen der Wurzelverbreitung bei Gesellschaften von Pflanzen gleicher Art fehlen wird.

Zu dieser Frage wird folgendes zu erwägen sein. Einmal ist die Menge, Verzweigung und Richtung der seitlichen Bewurzelung bei verschiedenen Gewächsen verschieden und damit die Intensität der Durchwurzelung in der Umgebung des Individuums. Das Wurzelsystem der einzelnen Pflanze durchwuchert aber auch bei intensiver Bewurzelung keineswegs das ganze Bodenvolum, und gerade weil die Wurzeln eines und desselben Systems sich möglichst auszubreiten streben, bleibt undurchwurzelter Boden übrig für das Eindringen der Nachbarwurzeln; wenn im gleichen Raum mehr als ein Individuum wächst, so nimmt die Durchwurzelung zu (vergl. Abschnitt 4). Weiter erkennt man, daß jede Pflanze zunächst das energigste Bestreben hat, das Wurzelsystem in seiner spezifischen Weise auszugestalten, seine Trieb- oder Bereicherungswurzeln energig und sozusagen rücksichtslos nach Tiefe und Umfang auszubreiten, ohne Rücksicht auf die Umgebung, im Freiland sowohl wie in Gefäßkulturen, wo Pflanze neben Pflanze wächst und der beschränkte Raum das Bestreben der seitlichen Ausbreitung nicht zu unterdrücken vermag. Es ist gerade die Funktion der Bereicherungswurzeln, in neues Bodenterrain vorzudringen, und diese Funktion wäre arg geschädigt, wenn diese Wurzeln in gleicher Weise empfindlich reizbar wären, wie die aus den Gerüstteilen des Systems entstehenden Fasern, denen die Funktion der Ausnützung des in Besitz genommenen Bodens zukommt. Die Wurzelsysteme bilden sich auch erst allmählich bis zur reichsten Befaserung und Durchwurzelung der Umgebung heran, geraume Zeit ist die Wurzelverbreitung eine extensiv, so daß der Boden um das Individuum auch Raum für die ersten Triebwurzeln der Nachbarindividuen bietet. Wenn dann die Pflanzen älter und kräftiger werden und Wurzeln stärkeren Wachstums erzeugen, oder die vorhandenen stärker wachsen, so scheint die Empfindlichkeit gegen ungünstige, von den Nachbarwurzeln hervorgerufene Zustände im Boden gegenüber dem Ausbreitungsbestreben abgeschwächt und jetzt erst der scharfe Konkurrenzkampf voll einzusetzen, der zur Vernichtung der schwächeren Individuen führt. Diese Konkurrenz der Wurzelverbreitung ist meistens auf die oberen, günstigst beschaffenen Bodenschichten beschränkt, wo die meist günstigeren Ernährungsbedingungen die Wirkungen der Konkurrenz abschwächen werden. In den tieferen Schichten aber, wo bei den meisten Gewächsen Wurzelmenge und Wurzelausbreitung abnimmt und die Bedingungen der Wurzelfunktionen weniger günstig sind, ist auch die Wurzelkonkurrenz geringer oder gar nicht vorhanden. Gehören die Nachbarpflanzen verschiedenen Arten mit Wurzelsystem verschiedenen Charakters und verschiedener Entwicklungsweise an, so ergeben sich schon daraus,

wie auch aus Abweichungen in den Anforderungen an Nährstoffe usw., Möglichkeiten der wechselseitigen Anpassungen im Wurzelverlaufe, und Vorkommnisse besonderer Anpassungen (vergl oben Silphium-Wurzeltypus) werden sich bei genauerer Untersuchung wohl verschiedenfach auffinden lassen. Daß mit dem Gesagten die Beziehungen der Wurzelverbreitungen in das Gebiet der Nachbarpflanzen hinein bei Pflanzen gleicher und verschiedener Formen noch nicht erschöpft sein werden, wurde schon oben angedeutet.

Was im besonderen den Einfluß der Einwirkungen der Wurzeln auf den Boden durch irgendwelche Ausscheidungen anbelangt, so können zahlreiche Erfahrungen bei Beständen von Reinsaaten doch nur in der Weise gedeutet werden, daß mindestens Verallgemeinerungen der ja wohl vorerst noch der umfassenderen Prüfung bedürftigen Behauptung von der Vergiftung des Bodens in der Umgebung der Wurzeln nicht haltbar sein können. Bei angemessener Düngung kann man Kulturen von Gräsern, Alee usw. in Töpfen jahrelang in bestem Gedeihen erhalten. Die Pflanzen von Freilandsgrafsaaten eines Bestandes durchwachsen schon im Saatjahre den Boden meist auf Tiefen, über die sie auch späterhin nicht mehr oder nur wenig und mit einzelnen Wurzeln hinauskommen; Jahr für Jahr kommen aber neue Wurzeln, mit neuen Verzweigungen daran, aus den Knoten der Sprosse zum Vorschein, von oben nach unten und seitlich vordringend, es entsteht ein Gewirr von alten und jungen, lebenden und toten, stärkeren und feineren Fasern durcheinander und jahrelang nacheinander. Aus den älteren Gerüstteilen der Wurzelsysteme perennierender Gewächse, auch von Rotklee, kommen fortgesetzt neue Wurzelkeime zum Vorschein, die sich in den Bodenstellen verbreiten, die in jüngeren Zuständen schon von anderen Wurzeln durchzogen waren usw. Müßten schon die großen Unterschiede in der nach Wurzelsystemen verschiedenen Form und Intensität der Durchwurzelung nebst den hierin durch Bodenzustände, Standdichte usw. hervorgerufenen Modifikationen Verallgemeinerungen in der Gegenüberstellung von Rein- und Mischsaaten entgegenstehen, so muß weiter der Umstand bedenklich machen, daß das über Wurzelabscheidungen Bekannte grundsätzliche Übereinstimmungen hierin bei verwandten Arten nicht ersehen läßt. Bei den zahlreichen Beobachtungen über Wurzelverbreitung in Beständen von Rein- und Mischsaaten wurden keinerlei Beobachtungen gemacht, die nicht schon aus den spezifischen Besonderheiten der Wurzelsysteme und deren Modifizierbarkeit allein erklärlich gewesen wären. Innerhalb dieser bei der Wurzelverbreitung in der Hauptsache bestimmenden Faktoren mögen ja verschiedenerlei Wirkungen die Verbreitung im einzelnen verschieben, was durch spezielle, darauf hinggerichtete Untersuchungen noch zu erweisen wäre.

(Schluß folgt.)

Die Genauigkeitsprüfung bei landw. Versuchen.

Von Dr. G arnoth-Berlin.

Wer in den letzten Jahren die Bemühungen für die Einführung der Wahrscheinlichkeitsrechnung bei der Beurteilung von landwirtschaftlichen Versuchen verfolgt hat, wird mit besonderer Aufmerksamkeit die Arbeit der Herren Geheimrat von Rümker und Alexandrowitsch „Massenanbaubersuch mit Zuckerrüben“ in Band 45

der landw. Jahrbücher gelesen haben. Denn diese Arbeit bietet mit ihrem reichhaltigen Sortenmaterial und der verhältnismäßig großen Zahl von 6 Kontrollparzellen für jede Sorte ein geeignetes Feld für eine komplizierte mathematische Behandlung. In der Tat ist zur Klassifizierung der Ergebnisse eine einen hohen Grad rechnerischen Aufwandes in Anspruch nehmende Methode angewandt worden, von der im Endergebnis ein „sehr empfindlicher Maßstab auch für die feinsten Sortenunterschiede“ resultieren sollte.

Freilich ist Geheimrat von Rümker selbst nicht der Ansicht, daß von der Mathematik allein das Heil bei der Beurteilung der Versuchsergebnisse zu erwarten sei. Er weist in der Einleitung ausdrücklich darauf hin, daß das Moment der kritischen Beobachtung des Versuchs durch das Auge nicht vernachlässigt werden dürfe und daß die nackten Endzahlen und ihre Berechnung ohne ausreichenden biologischen Kommentar nur einen sehr bedingten Wert hätten. Er spricht geradezu von einer Gefahr der jetzt vordringenden überwiegend mathematischen Betrachtungsweise, die zu einer Unterschätzung und Vernachlässigung der Technik der Versuchsmethode und der Beobachtung durch das Auge führe. Beide sollten ebenbürtig nebeneinander bestehen und Hand in Hand miteinander gehen.

Wenn nun trotz dieser Einwendungen die Ergebnisse des Versuchs in ein so extrem mathematisches Gewand gekleidet werden, wie es in der genannten Arbeit geschieht, so kann das nur zu dem Zweck erfolgt sein, ein Material zu bieten, in welchem etwaige Vorzüge oder Mängel mit aller Schärfe hervortreten sollten. Ist das Verfahren wirklich geeignet, eine bessere, subtilere Beurteilung der Versuchsergebnisse als bisher zu ermöglichen, so müßte es naturgemäß allgemein akzeptiert werden. Andernfalls darf die Kritik nicht schweigen, falls das Werk die erwarteten Hoffnungen zu erfüllen nicht in der Lage ist. In diesem Stadium des mathematischen Extremis müßte eine ernsthafte Diskussion über den Gegenstand einsetzen, umso mehr, als bisher allgemein in dieser wichtigen Frage das richtige Verhältnis von Meinung und Gegenmeinung zu vermissen ist. M. E. ist zwar schon sehr viel für die Rechnung geschrieben worden, zu wenig aber dagegen, obwohl unbestritten die Zahl der Gegner und derjenigen, die von der Wahrscheinlichkeitsrechnung keine Notiz nehmen, eine sehr große ist.

Wenn ich mich zu dieser Sache äußere, so glaube ich gerade aus dem Grunde dazu berechtigt zu sein, weil ich bei den einschlägigen mathematischen Methoden — trotz all der Wertschätzung ihrer Bedeutung für gewisse Probleme und trotz eingehender Beschäftigung mit ihnen — im landwirtschaftlichen Versuchswesen gewisse Bedenken niemals zu unterdrücken vermocht habe. Ohne gerade prinzipieller Gegner der Rechnung zu sein, zähle ich mich eher dem Lager derjenigen zu, die bisher in dieser Angelegenheit zu wenig zu Wort gekommen sind.

Bei meinen Darlegungen werde ich mich bemühen, mehr von der landwirtschaftlichen Seite des Problems auszugehen und zu prüfen, wie weit sich die Eigenart desselben mit den Forderungen der Mathematik, wie sie hierbei in Frage kommen, in Einklang bringen läßt. Denn ich bin der Ansicht, daß, so dankbar auch die Landwirtschaft die Dienste der Mathematiker anzunehmen Ursache hat, in letzter Linie dennoch der Landwirt das Urteil über die Berechtigung der einzelnen Methoden auf diesem Gebiete zu fällen berufen ist.

Bei dieser Gelegenheit dürfte es, um ein etwas allgemeineres Bild zu erhalten, zweckmäßig sein, auch kurz auf einige schon zurückliegende Arbeiten auf demselben Gebiet einzugehen, weil zwischen den einzelnen bisher angewandten oder vorgeschlagenen Methoden, selbst soweit sie sich auf die Wahrscheinlichkeitsrechnung stützen, wesentliche Unterschiede zu erkennen sind.

Der erste, der in Anlehnung an die Wahrscheinlichkeitsrechnung eine Methode bei der Beurteilung von Massenbauversuchen einführte, ist wohl Liebischer gewesen, der zuerst die Sortenanbauversuche der D.L.G. bearbeitete. Er hielt die Methode der kleinsten Quadrate für praktisch nicht durchführbar, weil die Beobachtungs- oder Versuchsreihen durch sehr viele Lücken (Unbekannte) unterbrochen seien. Er stützte sich im wesentlichen auf die Ausgleichung der Abweichungen der in einer Wirtschaft angebauten Sorten vom Wirtschaftsmittel und zwar in folgender Weise.¹⁾ Angenommen, es würden in drei Wirtschaften A, B, C, die Sorten I, II, III angebaut und es hätten sich folgende Körnererträge pro ha in kg ergeben:

	Sorte	I	II	III	Wirtschaftsmittel
Wirtschaft A:		1489	1346	1105	1313
" B:		3610	3390	2910	3303
" C:		2420	—	2980	3200

Dann ergeben sich als Abweichungen von den Wirtschaftsmitteln:

	Sorte:	I	II	III
Wirtschaft A:		+ 176	+ 33	— 203
" B:		+ 307	+ 87	— 393
" C:		+ 220	—	— 220
im Mittel:		+ 234	+ 60	— 274

Die Mittelzahlen stellen die durch den Sortencharakter bedingte Ertragsverschiedenheit dar. Es würde also eine Durchschnittssorte auf den Parzellen der Sorte I in jeder der drei Wirtschaften einen Ertrag ergeben, welcher im Durchschnitt um 234 kg geringer sein müßte als die Erträge der Sorte I. Wenn wir die einzelnen Sorten des Sortencharakters entkleiden, indem wir die Erträge der einzelnen Parzellen um die betr. Mittelabweichungen erniedrigen bzw. erhöhen, so erhalten wir:

	Sorte:	I	II	III	Wirtschaftsmittel
Wirtschaft A:		1255	1286	1379	1307
" B:		3376	3330	3184	3297
" C:		3186	—	3254	3220

In dieser Aufstellung weichen nun die Einzelerträge von dem zugehörigen Wirtschaftsmittel ab um:

	Sorte:	I	II	III
Wirtschaft A:		— 52	— 21	+ 72
" B:		+ 79	+ 33	— 113
" C:		— 34	—	+ 34
im Mittel:		— 2,3	+ 6	— 2,3

¹⁾ Jahrbuch der D.L.G. 1890.

Diese letzteren Mittelzahlen: $-2,3 + 6$, $-2,3$ geben ebenfalls noch Sortencharaktere an und müssen daher zu den ersterhaltenen durchschnittlichen Abweichungen hinzuge schlagen werden. Es würde dann als vervollständigter Sortencharakter herauskommen:

Sorte:	I	II	III
	+ 232	+ 66	- 276,

wobei die Dezimalen weggelassen sind. Wenn wir die wirklich erhaltenen Ernten noch einmal um diese letzteren Beträge verändern, so ergeben sich folgende Zahlen:

Sorte:	I	II	III	Wirtschaftsmittel:
Wirtschaft A:	1257	1280	1381	1306
" B:	3378	3324	3186	3296
" C:	3188	—	3256	3222

und die Abweichungen vom Wirtschaftsmittel sind jetzt:

Sorte:	I	II	III
Wirtschaft A:	- 49	- 26	+ 75
" B:	+ 82	+ 28	- 110
" C:	- 34	—	- 34
im Mittel:	- 0,3	+ 1	- 0,3

Es ist nunmehr durch die zweimalige Reduktionsrechnung die durchschnittliche Abweichung vom Wirtschaftsmittel auf ein Minimum reduziert, welches nicht weiter beachtet zu werden braucht. In der letzten Aufstellung sind also die Sorten von ihrem Sortencharakter fast vollständig befreit und die zuletzt erhaltenen Abweichungen von den Wirtschaftsmitteln, also -49 , -26 , $+75$ usw. sind als die Versuchsfehler zu betrachten.

Es ist demnach beispielsweise die Sortenleistung der Sorte I gegenüber den andern $+232$, wovon aber in der Wirtschaft A -49 auf den Versuchsfehler entfallen, in der Wirtschaft B $+82$ usw. Auf Grund der endgültigen zu einem Durchschnitt zusammengefaßten Sortenunterschiede für jede Sorte läßt sich dann eine bestimmte Reihenfolge der Leistungen konstruieren.

Die vorliegende Rechnung wurde längere Zeit bei der Verarbeitung der Sortenanbauberjuche der D.L.G. von Liebscher selbst, später auch von Edler-Zena angewandt, beispielsweise außer in der schon genannten Arbeit noch im Jahrbuch der D.L.G. 1893, ferner in den „Arbeiten der D.L.G.“ Heft 13, 32, 53, 63, 84, 109 und 114. Auch Remy bediente sich ihrer bei der Aufrechnung von Zuckerrübensortenversuchen¹⁾.

Als wichtige Voraussetzung stellt diese Methode die Forderung, daß bei den Versuchen in allen Wirtschaften möglichst dieselben Sorten zur Prüfung gelangen. Das ließ sich aber nicht immer erreichen. Es konnte vorkommen, daß eine Sorte überhaupt nur in einer Wirtschaft geprüft wurde, in allen anderen dagegen nicht. Hatte sie nun z. B. in dem einen Falle ein günstiges Ergebnis gegenüber dem Wirtschaftsmittel geliefert, so wurde das sich ergebende Plus unverändert durch die ganze

¹⁾ „Der derzeitige Stand der Sortenfrage bei der Zuckerrübe“ in Nr. 3, 4 und 5 der „Blätter für Zuckerrübenbau 1910“.

Aufrechnung hindurchgeführt und erschien auch wieder als Plus im Endresultat, während andere Sorten, die bei demselben Versuch womöglich dasselbe leisteten, nicht selten dort, wo sie auch noch unter anderen Verhältnissen angebaut wurden, weniger günstig abschnitten und daher gegenüber der nur einmal geprüften Sorte im Endresultat eine schlechtere Leistung aufwiesen. Auch Liebscher erkannte schon diesen Nachteil und ließ Sorten, die nur einmal zum Anbau gelangten, bei der Aufrechnung fort. Doch macht sich natürlich der vorerwähnte Mangel auch dort geltend, wo bei den verschiedenen Versuchen, wie das häufig der Fall war, überhaupt eine ungleiche Zahl von Sorten zum Anbau gelangte.

Eine strittige Frage war ferner die, ob man berechtigt war, wie es nach dieser Methode geschah, aus den Leistungsunterschieden der einzelnen Sorten in den verschiedenen Wirtschaften und in den verschiedenen Jahren eine allgemeine durchschnittliche Leistung zu konstruieren. Tatsache ist es, daß sich die Sorten unter verschiedenen Verhältnissen auch verschieden verhalten, und daß häufig das Mittel aus sehr weit auseinanderliegenden Schwankungen der Leistungen gebildet wurde. Es konnte überhaupt manchmal aus den Abweichungen eine Mittelzahl entstehen, die selbst von der nächstliegenden wirklich beobachteten Zahl weit entfernt sein konnte. Auf diese Punkte speziell weist Professor Pfeiffer bemängelnd hin¹⁾ und zwar an der Hand der von Professor Reimh-Bonn publizierten schon erwähnten Zuckerrübenfortenversuche.

Um zu beweisen, daß die von Professor Reimh gezogenen Mittelzahlen für die Leistungen der einzelnen Sorten einen Anspruch auf Zuverlässigkeit nicht besitzen, berechnet Professor Pfeiffer an einem Beispiel die prozentischen Abweichungen der einzelnen Rübensorten von dem Wirtschaftsmittel und aus diesen sodann die wahrscheinliche Schwankung der Durchschnitts- und der Einzelbeobachtung. Letztere fällt in beiden Fällen sehr hoch aus, da die Abweichungen beträchtlich sind. Doch dürfte die wahrscheinliche Schwankung hierbei kaum einen zuverlässigen Maßstab zur Beurteilung der Ergebnisse liefern, da sie nicht unmittelbar aus den wirklich gemachten Beobachtungen berechnet ist. Beträgt beispielsweise in einem Fall das Wirtschaftsmittel 20 dz Korn pro ha und hat eine Sorte eine Abweichung hiervon in Höhe von + 10 dz zu verzeichnen, so müßte, damit das Resultat fehlerfrei bleibt, in einer Wirtschaft, die ein Wirtschaftsmittel von 40 dz Korn aufweist, dieselbe Sorte ein Plus von 20 dz Korn aufweisen, weil sonst die prozentische Abweichung verschieden sein würde. Das kann aber einer Sorte billigerweise kaum zugemutet werden. Es ist bekannt, daß mit der zunehmenden Fruchtbarkeit eines Bodens auch die Sortenunterschiede kleiner werden. Die größten Leistungen bei der Sortenzüchtung hat man gerade auf den leichten und mittleren Bodenarten aufzuweisen, die von Natur aus nicht als besonders fruchtbar angesprochen werden können (Roggen, Kartoffeln, Futterrüben). Es läßt sich daher behaupten, daß mit der Steigerung der Fruchtbarkeit des Bodens auch die Sortenleistung relativ kleiner wird. Das heißt, man kann unter ärmlieheren Bodenverhältnissen größere Sortenunterschiede erzielen als unter reicheren. Die Berechnung der prozentischen Abweichungen als Unterlage

¹⁾ „Die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitslehre für die Landwirtschaft, dargestellt an der Hand von Sortenanbauversuche“ in „Frühling landw. Zeitung“ Heft, 17, 1910.

zur Gewinnung der wahrscheinlichen Schwankung findet hier also nicht die richtigen Voraussetzungen.

Selbst wenn eine Sorte gegenüber einer anderen immer um einen konstanten prozentischen Betrag überlegen wäre, könnte man dies nach der Pfeifferschen Rechnung nicht beweisen. Es mag beispielsweise gegenüber dem zugehörigen Wirtschaftsmittel die Abweichung der Sorten I und II betragen:

	I	II
Wirtschaft A:	+ 30 %	+ 20 %
" B:	+ 20 %	+ 10 %
" C:	+ 10 %	+ 0 %
im Mittel:	+ 20 %	+ 10 %

Man könnte daraus schließen, daß die Sorte I der Sorte II unter allen hierbei in Betracht kommenden Verhältnissen bei fehlerfreien Beobachtungen um 10 % überlegen wäre und die Durchschnittszahlen würden ebenfalls zu dieser Schlußfolgerung führen. Nach Pfeiffer hätte aber jede dieser Durchschnittszahlen die mittlere Schwankung von $\pm 5,8$ und die Differenz würde $10 \% \pm 8,2$ betragen, also mit einer sehr hohen mittleren Schwankung behaftet und darum völlig unzuverlässig sein.

Professor Pfeiffer sagt zwar an anderer Stelle¹⁾ bei Besprechung von Massen düngungsversuchen Dazert:

„Es könnte der Gedanke auftauchen, daß es am richtigsten wäre, beide Reihen (eines zweireihigen Versuchs) getrennt zu behandeln, und die gefundenen Fehlergrößen nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetze zu kombinieren. Ich selbst habe mich im Anfang diesem Irrtume hingegeben, bis ich erkannte, daß man auf dem ange deuteten Wege nicht zum Ziele kommt. Der Beweis hierfür ist leicht zu erbringen. Nehmen wir an, die Versuche würden auf drei Feldstücken ausgeführt, die einen verschiedenen Stickstoffvorrat besitzen, die aber noch sämtlich auf eine mäßige Stickstoffgabe reagieren, dann würden wir bei einer idealen Gestaltung der Versuche etwa folgendes Bild erhalten können:

	ohne Stickstoff- düngung:	Ernte mit Stickstoff- düngung:	Wirkung der Düngung:
A	100 kg	130 kg	+ 30 kg
B	150 "	180 "	+ 30 "
C	200 "	230 "	+ 30 "

Einzelnen genommen berechnet sich für beide Reihen, wie man leicht erkennt, ein ziemlich erheblicher Fehler, sodaß es schließlich heißen müßte: mittlere Wirkung der Stickstoffdüngung = 30 kg ± 41 . Berechnet man aber zunächst die Wirkung der Stickstoffdüngung in jedem einzelnen Falle und bildet hieraus eine neue Zahlenreihe, so gelangt man zu dem selbstverständlich allein richtigen Ergebnisse: 30 kg ± 00 . Mit anderen Worten, die Erntezahlen der ungedüngten und gedüngten Parzellen an sich sind für die Fehlergrößenberechnung einer Düngewirkung völlig

¹⁾ Die sogen. statistische Methode der Felddüngungsversuche und die Ausgleichsrechnung „Mitteilungen der landw. Institute der Universität Breslau“. Bd. 2, Heft 4.

gleichgültig, sie liefern uns nur die nötigen Anhaltspunkte für die Feststellung der dritten Zahlenreihe, die alsdann der Ausgleichsrechnung zu unterwerfen ist, und was ich hier an einem praktisch unmöglichen Beispiele gezeigt habe, gilt natürlich in beschränktem Grade für jede Versuchsserie“.

Die Richtigkeit dieser Anschauung muß aber bestritten werden. In dem erwähnten Beispiel zeigen die Zahlen ohne Stickstoff und mit Stickstoff nur, daß konstante Schwankungen vorhanden sind (zunehmende Fruchtbarkeit des Bodens von A nach C), die erst ausgemerzt werden müssen, bevor man die wahrscheinliche Schwankung berechnen kann.

Die aus zwei oder mehr Reihen sich ergebenden Differenzen können weder in absoluter noch in relativer Form als brauchbare Unterlage für die Berechnung der wahrscheinlichen oder mittleren Schwankung betrachtet werden. Man erhält dabei für die Beurteilung der Mittelzahl kaum einen zuverlässigen Maßstab. Professor Pfeiffer meint, daß der aus den prozentischen Abweichungen berechnete Fehler eher zu niedrig ausgefallen sein müsse, als wenn er aus den direkten Beobachtungen berechnet worden wäre. Es braucht dies aber keineswegs der Fall zu sein. Nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz verringert sich der Fehler bei der Aufsummierung von Zahlen, die selbst mit hohen Fehlern belastet sind im Verhältnis zu der erhaltenen Summe bzw. Mittelzahl ganz bedeutend.

Man wird daher daran festhalten müssen, daß die wahrscheinliche oder mittlere Schwankung bei Versuchen direkt aus den wirklichen Beobachtungen zu berechnen ist und Professor Pfeiffer scheint den seinerzeit von ihm angenommenen Standpunkt inzwischen auch verlassen zu haben.

Dabei mag es ja dahingestellt bleiben, ob es einen Zweck hat, aus Massenversuchen einen Durchschnitt zu ziehen. Tatsache ist es aber, daß gerade unter dem Gesichtswinkel der Wahrscheinlichkeitsrechnung durch Aufsummierung der Einzelergebnisse ein sichergestelltes „großes Mittel“ erhalten werden kann, und zwar umso eher, je mehr Einzelversuche vorhanden sind und selbst dann, wenn letztere mit sehr großen Fehlern behaftet sind. Zu verwerfen wäre ein solches Mittel sicherlich, wenn es losgelöst von den Einzelergebnissen, aus denen es errechnet wurde, und von den Verhältnissen, unter welchen letztere gewonnen sind, Verwendung finden würde. Das ist aber wohl niemals der Fall gewesen. Lediglich statistisches Beiwerk braucht ein solches Mittel andererseits auch nicht immer zu sein. Wir haben ja beispielsweise einzelne Hochzuchten, die, wenn auch nicht ausnahmslos unter allen, so doch unter den meisten Verhältnissen eine überragende Stellung einnehmen und sich seit langem darin behaupten. In solchen freilich seltenen Fällen gibt die große Mittelzahl zweifellos einen Hinweis und einen Beweis für die Überlegenheit der Sorte auch dann, wenn sie nicht frei von größeren Schwankungen ist. Sie braucht dabei natürlich noch nicht als etwas Starres, Feststehendes betrachtet zu werden.

In etwas anderer Weise kritisieren Professor Rodewald und Quante in Heft 125 der „Arbeiten der D.L.G.“ die Bearbeitung der von Edler-Jena als Heft 114 der „Arbeiten der D.L.G.“ herausgegebenen „Vierjährigen Haseranbauversuche“, worin das von Liebjcher in Vorschlag gebrachte Verfahren ebenfalls Anwendung gefunden hatte. Die Kritik zerfällt in zwei Teile. Zunächst untersuchen die Verfasser die

Frage der Ausschließung von Versuchen und kommen zu dem Resultat, daß die von Edler auf Grund der Unstimmigkeit der Versuchszahlen vorgenommenen Ausschaltung unzulässig und willkürlich sei. Edler hatte von 156 in Frage kommenden Versuchen im ganzen 56, also za. 36 % als unbrauchbar ausgeschlossen.

Demgegenüber stellen Rodewald und Quante fest, daß von 655 Beobachtungen bei diesen Versuchen nur 26, also kaum 4 % außerhalb der errechneten vierfachen wahrscheinlichen Schwankung fallen, d. h. gegenüber den andern so grobe Fehler aufweisen, daß sie als unbrauchbar betrachtet werden könnten. Man könnte zu dieser Feststellung zunächst einwenden, daß die Verfasser nur die Körnererträge berücksichtigt haben, während Edler auch auf Grund der Unstimmigkeiten in den Stroherträgen und ihres Verhältnisses zu den Kornserträgen sein Urteil aufbaute und auf diese Weise zu einer größeren Zahl von Ausschaltungen kommen mußte. Dann aber erscheint auch die Art der Berechnung der wahrscheinlichen Schwankung nach Rodewald und Quante noch des Beweises zu bedürfen. Die Genannten gehen von den Unterschieden der beiden Kontrollparzellen jeder Sorte bei jedem Versuch aus, die sie in der Weise vergleichsfähig zu machen suchen, daß sie dieselben durch das Wirtschaftsmittel dividieren. Beträgt beispielsweise das Wirtschaftsmittel aus allen Sorten und Parzellen 20 dz Korn pro ha und der Unterschied zwischen den Kontrollparzellen der Sorte I 5 dz, so ergibt sich als erste Beobachtung für die Berechnung der wahrscheinlichen Schwankung $5 : 20 = 0,25$. Würde das Wirtschaftsmittel bei einem anderen Versuch 40 dz betragen, so müßte nun der Unterschied zwischen den beiden Kontrollparzellen derselben Sorte I 10 dz betragen, damit die zweite Beobachtung ebenfalls 0,25 beträgt und das Resultat fehlerfrei bleibt. D. h. die Ausgleichung ist auf der Voraussetzung aufgebaut, daß die Unterschiede zwischen den Kontrollparzellen proportional der Größe der Mittelserträge wachsen.

Gegen diese Auffassung kann als prinzipieller Einwand geltend gemacht werden, daß die Abweichungen unter den Kontrollparzellen erfahrungsgemäß auf den besseren, fruchtbareren Böden, den Lehm- und Tonböden, geringer sind als auf den leichteren Böden sandiger Art. Erstere Böden sind gewöhnlich gleichmäßiger und eignen sich zu Versuchen bekanntlich besser als letztere, auf denen es sehr schwer ist, ein halbwegs günstiges Versuchsfeld ausfindig zu machen, denn sie leiden weit mehr an Verschiedenheiten der Bodenqualität, der Feuchtigkeits-, Wärmeverhältnisse usw. Gleichwohl ergeben die erstfiktivierten Böden von Natur aus größere Erträge als die letzteren. Man wird allenfalls zugeben können, daß die Abweichungen bei höheren Erträgen absolut größer sein können, aber bestreiten müssen, daß das Anwachsen proportional zu der Größe der Erträge stattfindet. Sonst würde das zu Konsequenzen führen, die man vom praktischen Standpunkt aus nimmer als richtig anerkennen kann. Da nämlich die Abweichungen unter Kontrollparzellen schon auf den leichteren Böden bei geringeren Erträgen verhältnismäßig groß zu sein pflegen, so könnten bei hohen Erträgen die Differenzen, ohne hinsichtlich ihrer Beweiskraft beanstandet werden zu können, ganz unmögliche Dimensionen annehmen. Um ein sprechendes Beispiel anzuführen, seien einmal in der genannten Arbeit von Rodewald und Quante in der Tabelle, welche das Anbaujahr 1902¹⁾ behandelt, einige Ergebnisse herausgegriffen. Die

¹⁾ M. a. D. Seite 9.

vierfache wahrscheinliche Schwankung beträgt hier für die Unterschiede unter den Kontrollparzellen 0,2284. Sorte Befeler III weist in der Wirtschaft Forstendorf einen Unterschied von 0,2251, Sorte Befeler II in der Wirtschaft Braunsberg den Unterschied 0,2453, Sorte Befeler I in der Wirtschaft Friedingen den Unterschied 0,2480 auf. Während der erstgenannte Unterschied noch unterhalb der vierfachen wahrscheinlichen Schwankung liegt, fallen die beiden letztgenannten darüber hinaus. Das Wirtschaftsmittel betrug in Forstendorf 5014 kg pro ha, in Braunsberg 1097 kg, in Friedingen 585 kg. Schlagen wir nun in der Edler'schen Zusammenstellung die ursprünglichen entsprechenden Zahlen nach, so finden wir die Erträge für:

	Befeler III	Befeler II	Befeler I
Kontrollparzelle I	5272 kg	887 kg	632 kg
" II. . . .	4141 "	1156 "	487 "
Unterschied:	1131 kg	269 kg	145 kg pro ha.

Unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Schwankung würde nun der Unterschied von 11,31 dz Korn pro ha unter den Kontrollstücken weniger ins Gewicht fallen als die Unterschiede 2,69 dz und 1,45 dz pro ha. Das für den Befeler III zu bildende Mittel würde trotz der enormen Differenz sicherer gestellt erscheinen als das für Befeler II und Befeler I. Edler hatte auf Grund der großen Unstimmigkeit dieses Ergebnis für Befeler III wie übrigens auch aus bestimmten Gründen die beiden anderen hier angeführten Versuche als unbrauchbar erklärt, und ich glaube, daß ihm darin jeder gefolgt wäre. Er konnte dies umso eher tun, als die anderen Sorten desselben Versuchs eine ziemlich befriedigende Übereinstimmung aufwiesen. Der ganze Versuch ergab nämlich:

Sorte:	Parzelle I Korn in kg pro ha	Parzelle II Korn in kg pro ha
1. Strube	5954	5905
2. Anderbecker	5061	4596
3. Probesteier	4896	4746
4. Befeler I	4854	4713
5. Befeler III.	5272	4141

Gerade in dieser Zusammenstellung rechtfertigt sich der Ausschluß der Sorte Befeler III, denn es ist undenkbar, daß hier nicht große Störungen einseitiger Art aufgetreten sein sollten. Man würde sonst ein irriges Bild ihrer Gesamtleistung erhalten haben. Oder sollte man den Erträgen dieser Sorte trotz der großen Unstimmigkeit auf den Kontrollparzellen bloß darum Beweiskraft zuerkennen, weil in anderen Wirtschaften und unter anderen Verhältnissen zwar nicht gleich große absolute, aber doch ähnlich große oder noch größere relative Differenzen vorgekommen sind? Wie man sieht, läßt die Aufrechnung von Rodewald und Quante die vergleichbaren Unterlagen und Verhältnisse des Einzelversuchs, die einen weit wichtigeren Prüfstein abgeben als die allgemeine Beurteilung aus der Gesamtheit der Versuche heraus, außer acht. Und auch darin glaube ich einen Nachteil erkennen zu sollen.

Der zweite Teil der kritischen Betrachtungen der Arbeit beschäftigt sich sodann mit der Gruppierung der Sortenleistungen selbst. Um diese vergleichbar zu machen

und Unterlagen zur Berechnung der wahrscheinlichen Schwankung zu gewinnen, ist in der Weise verfahren, daß die Unterschiede jeder Parzelle vom Wirtschaftsmittel gebildet und durch dieses selbst dividiert werden, wobei nach dem Beispiel Edlers jede Kontrollreihe gesondert für sich behandelt wird. Es werden also ähnlich wie bei Pfeiffer auch hier die Unterschiede zu der Höhe der Gesamterträge eines Bodens in proportionale Beziehung gebracht. Würde also der Sortencharakter auf Feldern verschiedener Fruchtbarkeit bei den Versuchen fehlerfrei in Erscheinung treten, so müßten die Unterschiede unter den Sortenerträgen auf einem Acker, der doppelt so fruchtbar ist als ein anderer, auch doppelt so groß sein. Rodewald setzt zwar als gegeben voraus, daß „ein und dieselbe Sorte in Wirtschaften mit hohen Erträgen größere Unterschiede liefert als in Wirtschaften mit niedrigen Erträgen“. Doch muß hinter dieser Behauptung noch ein Fragezeichen gesetzt werden. Nach der Analogie in der Düngerlehre, im besonderen nach den neueren Untersuchungen von Mitscherlich über das Gesetz vom Minimum, muß man vorläufig als sehr wahrscheinlich annehmen, daß auch hier eine Funktion der abnehmenden Mehrerträge und der abnehmenden relativen Sortenleistungen mit der zunehmenden Fruchtbarkeit Geltung hat. Ist dies aber der Fall, so fehlen für die angewandte Methode die notwendigen Voraussetzungen. Man würde dabei Fehler in Rechnung stellen, wo keine sind, und das Endergebnis würde in einer schiefen Darstellung erscheinen.

Da somit gegen die Methode von Rodewald und Quante im großen ganzen dieselben Einwände vorgebracht werden können, wie sie gegen die Pfeiffersche Kritik bestehen, so brauchen wir weiter hier nicht mehr darauf einzugehen.

Einen etwas abweichenden Standpunkt nimmt in der Frage der Vergleichbarkeit von Ergebnissen, die unter verschiedenen Verhältnissen gewonnen sind, Zaleski¹⁾ ein. Seine Vorschläge gehen dahin, die „relativen Unterschiede“ für die Berechnung der mittleren Schwankung zu verwenden. Unter den relativen Unterschieden versteht er einfach die Differenzen der Sortenerträge von dem zugehörigen Wirtschaftsmittel. Er ist also der Ansicht, daß, Fehlerfreiheit vorausgesetzt, die Sorten unter allen Verhältnissen in ihren Leistungen um einen konstanten Betrag verschieden sind, so zwar, daß, wenn eine Sorte einer anderen auf irgend einem Boden um beispielsweise 4 dz Korn pro ha überlegen ist, sie dieselbe Überlegenheit in allen sonst in Betracht kommenden Fällen beibehält. Diese Auffassung wird aber durch keinerlei Gründe belegt und muß als irrig angesehen werden. Denn es ist zweifellos festgestellt, daß sich einzelne Sorten unter bestimmten Verhältnissen durch besondere Leistungen auszeichnen können, die sie unter anderen Verhältnissen nicht aufweisen. Wir haben ja besondere Sorten für trockene oder feuchte Gegenden, für diese und jene Böden, Sorten, die sich gegen Befall und andere Schädigungen verschieden verhalten usw. Alle diese individuellen Eigenschaften müßten nach dem Verfahren von Zaleski als Fehler in Erscheinung treten. Dazu käme dann noch das oben skizzierte relative und unterschiedliche Verhalten bei verschiedener Ertragshöhe, dem ebenfalls nicht Rechnung getragen sein würde. Alles das würde ergeben, daß Zaleski bei Massen-

¹⁾ Anleitung zur Ausführung vergleichender Versuche mit verschiedenen Zuckerrübensorten, Krakau 1912.

prüfungen besonders große Fehlersummen herausrechnen würde, die selbst einem einwandfreien Resultat jede Beweiskraft absprechen müßten.

Ohne die Klarstellung der in Betracht kommenden biologischen Grundlagen, die zur Zeit noch fast völlig unbekannt sind, wird sich meines Dafürhaltens kaum eine einwandfreie Methode der Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung bei Versuchen unter verschiedenen Verhältnissen, seien es Sorten, seien es Düngungsversuche, begründen lassen. Im besonderen müßte es darauf ankommen, die Höhe des Ertragszuwachses beim Anbau verschiedener Sorten oder bei Anwendung verschiedener Düngungsformen unter wechselnden Fruchtbarkeitsverhältnissen des Bodens kennen zu lernen und in eine Formel zu bringen, bevor ein fehlerfreier Vergleich der Erträge sich auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeitsrechnung ermöglichen lassen wird.

Um endlich auf die Arbeit von Rümker und Alexandrowitsch zurückzukommen, von welcher wir ausgegangen waren, so sind hier die Verhältnisse insofern günstigere, als alle Sorten auf ein und demselben Feld gebaut sind. Die Ergebnisse sind daher ohne weiteres miteinander vergleichbar. Alexandrowitsch¹⁾ berechnet für die aus je 6 Kontrollparzellen sich ergebenden Mittelzahlen die mittlere Schwankung und bestimmt außerdem für jede Mittelzahl das „Gewicht“, welches sodann die Unterlage für die weitere Rechnung zur Klassifizierung der Sortenleistungen abgibt. Der Autor glaubt in dieser Berechnungsmethode ein Verfahren zu besitzen, verbunden mit „strengster Objektivität in Bezug auf die Einschätzung der Sorten, da es sich nur auf den aus den Versuchsergebnissen unter Zuhilfenahme der Prinzipien der Ausgleichsrechnung und der Wahrscheinlichkeitslehre hergeleiteten Konsequenzen aufbaut und die Gruppierung der geprüften Sorten infolgedessen ohne jede Willkür vor sich geht“.

Unter dem „Gewicht“ versteht man im vorliegenden Falle den durch die Größe der Abweichungen unter den Kontrollparzellen bedingten relativen Grad der Sicherheit einer Reihe von Mittelsergebnissen. Sind die Abweichungen unter den Kontrollparzellen bei einer Sorte kleiner als bei einer anderen, so erhält jene ein größeres Gewicht bei der Berechnung des allgemeinen Sortendurchschnitts und einen höheren Einfluß auf die Gruppierung der einzelnen Leistungen. Die Methode ist von Alexandrowitsch in der betreffenden Arbeit ausführlicher beschrieben u. a. auch von Baule im „Füßling“, Jahrg. 1913 besprochen.

Nun ist aber bei dieser Rechnung folgendes zu beachten: Kollektive Beobachtungen an Gegenständen gleicher Art haben eine individuelle Schwankungsbreite. Letztere steht, zunächst eine unendliche Zahl von Beobachtungen vorausgesetzt, in einem konstanten Verhältnis zu der Größe der aus den Beobachtungen für jeden Kollektivgegenstand gewonnenen Mittelzahl. Diese durch die verschiedene Größe der mit einander zu vergleichenden Kollektivgegenstände bedingten größeren oder kleineren Schwankungen dürfen nun aber nicht zum Gegenstand besonderer Gewichts- zuerteilung gemacht werden.

¹⁾ Da der mathematische Teil der Arbeit von Alexandrowitsch herrührt, wollen wir uns bei unseren Bemerkungen hierüber auch nur an ihn wenden.

Man könnte die einzelnen Kollektivgegenstände mit Pendeln verschiedener Länge vergleichen, die einen verschieden großen Ausschlag haben. Man wird dabei dem kleineren keinen höheren Wert bezüglich der Sicherheit seines Ganges zuschreiben, bloß darum, weil er bei seinen Ausschlägen einen kleineren Weg zu durchlaufen hat.

Eine Vielheit von Tieren einer Ponyrasse wird beispielsweise, absolut genommen, kleinere Abweichungen in ihren Maßen aufweisen als eine Vielheit von Pferden einer großen Rasse. Allein deswegen kann man den Maßen bei den Ponys kein höheres Gewicht zuerkennen, weil ihre Kleinheit keine größere Genauigkeit zu involvieren braucht.

Ebenso verhält es sich bei den einzelnen Sorten ¹⁾. Eine Mittelzahl, etwa 20 ± 1 , ist hinsichtlich ihres Gewichts genau so zu beurteilen wie die doppelt so hohe Zahl: 40 ± 2 . Nun zeigt sich bei den Rübenorten des fraglichen Versuchs in der Tat eine Abnahme der mittleren Schwankung mit abnehmender Größe der Mittelzahl. Alexandrowitsch stellt zwar fest, daß die mittlere Schwankung auch prozentisch abnimmt und schiebt dies einer zunehmenden Gleichmäßigkeit des Bodens zu. Teilweise mag er darin recht haben. Es dürfte aber trotzdem nicht den ganzen Betrag der Abnahme für die Gewichtsberechnung verwenden. Beispielsweise hat die an erster Stelle stehende Mittelzahl bei dem Versuch 79,2 die mittlere Schwankung $\pm 8,13$. Nehmen wir an, daß diese Schwankung etwa den individuellen Grenzen entspricht, so müßte die kleinste Mittelzahl des Versuchs 46,5 die mittlere Schwankung $\pm 4,77$ haben. In Wirklichkeit beträgt letztere $\pm 2,11$. Es könnte daher der kleinen Zahl für das „Gewicht“ nur der Betrag $\pm 4,77 - \pm 2,11 = \pm 2,66$ zuerkannt werden, während sie in der Rechnung mit der vollen Differenz von $\pm 8,13 - \pm 2,11 = \pm 6,02$ bewertet ist. Das muß natürlich zu ziemlich weittragenden und auch recht merkwürdigen Folgen führen. Dadurch, daß man den kleinen Mittelzahlen ein zu hohes Gewicht verleiht, wird die Mittelzahl aller Sorten (Sortendurchschnitt) zu klein. Die Folge ist, daß die Differenzen zwischen ihr und den größeren Sortenmitteln zu groß werden. Und da nun diese Differenzen mit zur Berechnung der mittleren Schwankung des Sortendurchschnitts dienen, so fällt diese Schwankung zu hoch aus. Infolgedessen erhalten auch die Differenzen der mit einer höheren mittleren Schwankung behafteten Sortenmittel von dem Sortendurchschnitt zu hohe mittlere Schwankungen und geraten dadurch bei der Gruppierung der Sorten in eine falsche Stellung.

Wie sich das in praxi ausnehmen würde, zeigt folgendes Beispiel: Es wird angenommen, daß ein Versuchsansteller nur die 9 erstplazierten Sorten des Versuchs genau in derselben Weise zum Anbau gebracht und auch genau dieselben Ernteerträge auf den einzelnen Parzellen erhalten hätte. Ferner würde er die Rechnung nach Alexandrowitsch ausführen, die sich dann folgendermaßen gestalten müßte:

¹⁾ Um hier gleich einem Einwand zu begegnen, als ob ich mich widerspräche, indem ich hier vermiste, was ich bei dem vorher besprochenen Verfahren bemängelt hätte, sei nochmals darauf hingewiesen, daß es sich hier um ein- und denselben Boden handelt, auf welchem außer den Sortencharakteren alle Wachstumsbedingungen konstant sind, während vorher Bodenart, Witterung u. s. w. variabel waren.

Rang Nr.	Rang Nr.	M	M ± m(M)	m(M) ³	p	p M	d	d ³	pd ³	m + (M) ² m + (D) ²	m (d)	k
1	Grande blanche demi-sucrière	83.2	+ 4.99	24.9420	4.01	333.63	+5.2	27.04	108.43	26.0220	5.10	1.020
2	Tannenfrüher Gelbe	79.9	+ 5.92	35.0527	2.85	227.72	+1.9	3.61	10.29	36.1327	6.01	0.314
3	Tannenfrüher Rote	60.9	+ 7.11	50.5160	1.98	160.18	+2.9	8.41	16.65	51.5960	7.18	0.404
4	Stieghorster Gelbe	74.8	+ 4.46	19.9240	5.02	375.50	-3.2	10.24	51.40	21.0040	4.58	0.700
5	Obernborfer runde Gelbe	76.3	+ 5.62	31.5517	3.17	241.87	-1.7	2.89	9.16	32.6317	5.71	-
6	Grienerer Gelbe	78.7	+ 7.14	50.9177	1.96	153.47	+0.7	0.49	0.96	51.9977	7.21	0.097
7	Edendorfer Gelbe	79.2	+ 7.68	59.0300	1.69	138.85	+1.2	1.44	2.43	60.1100	7.75	0.155
8	" Rote	79.2	+ 8.13	66.1547	1.51	119.59	+1.2	1.44	2.17	67.2347	8.20	0.146
9	Champion yellow globe	76.0	+ 7.06	49.8427	2.01	152.76	-2.0	4.00	8.04	50.9227	7.13	0.280
				Summa	24.20	1898.57			209.53			
				D (Sortendurchschnitt) = 78.0 ± 1.04.								

Wir sehen jetzt, daß die Rangordnung der Sorten eine andere ist, obwohl sich an ihren Erträgen nichts geändert, sich auch zwischen sie keine andere Sorte eingeschoben hat. Mit Ausnahme von 1 und 6 haben alle anderen Sorten ihre Stellung geändert. Die in der Aufstellung von Alexandrowitsch unter 4 rangierende Stieghorster Gelbe ist nunmehr an die letzte, die neunte Stelle gerückt usw.

Ein solches Resultat müßte naturgemäß zu großen Irrtümern Veranlassung geben. Es mag jemand, der zu den obigen neun Sorten bei einem Versuch noch einige weitere hinzugezogen hat, wiederum genau dieselben Ernteerträge für erstere erhalten. Die neu hinzutretenden Sorten brauchen mit ihren Erträgen garnicht innerhalb der Reihenfolge dieser neun Sorten fallen, sie können darunter oder darüber liegen. Und trotzdem würden unsere neun Sorten wiederum eine andere Gruppierung aufweisen.¹⁾

Es kann daher die Rechnung in der vorliegenden Form kaum aufrecht erhalten werden. Der Fehler liegt wahrscheinlich in dem ermittelten allgemeinen Sortendurchschnitt, der in der Aufrechnung von Alexandrowitsch zu niedrig sein mag.

Daselbe, was hier über die Erträge gesagt ist, gilt natürlich auch für den Gehalt an Trockensubstanz und Zucker, die nach demselben Schema errechnet sind. Auch hier können die Ergebnisse der Rechnung nicht als einwandfrei bezeichnet werden. Es ist auch schwer verständlich, warum beispielsweise unter 2 Sorten, die folgenden prozentischen Zuckergehalt aufweisen:

¹⁾ Über einen ähnlichen Fall bei einer anderen Rechenmethode vgl. eine Kritik Rodewalds in „Fühlings Ldw. Bzt.“ 1907, S. 856.

	a		b		c		d		e		f		$M \pm m (M)$
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Rote dicke Klumpen	9.2	9.2	11.7	11.7	12.8	12.8	11.6	11.6	13.1	13.1	14.3	14.3	12.12 ± 0.4791
Elvethams Riesensammumut	10.4	10.6	11.0	11.0	12.7	12.7	11.7	11.7	11.4	11.4	11.9	11.9	11.53 ± 0.2060
Differenz	-1.2	-1.4	+0.7	+0.7	+0.1	+0.1	-0.1	-0.1	+1.7	+1.7	+2.4	+2.4	

die erste hinter der zweiten rangieren soll. Denn unter den 12 Beobachtungen fallen 6 teilweise erheblich zu gunsten der erstgenannten Sorte aus, 4 verhalten sich gleich und nur 2 sind der zweiten Sorte günstiger. Und doch rangiert diese in der allgemeinen Aufrechnung an zweiter, die erstere dagegen erst an sechster Stelle. Wäre die Überlegenheit der ersten Sorte auf den Teilstücken e und f weniger groß gewesen, so hätte sie eine bessere Rangnummer erhalten.

In diesen Verhältnissen liegt es auch begründet, daß in der Tabelle für den prozentischen Zuckergehalt der Sorten u. a. folgendes Resultat herauskommt:

	$M \pm m (M)$	Rang Nr.
Jaune Tankard:	$9,48 \pm 0,2534$	21
Géante blanche demie-sucrière:	$9,51 \pm 0,1803$	22
Stieghorster gelbe:	$9,53 \pm 0,1031$	23

Die Sorten mit höheren Ertrag und kleinerem Fehler stehen hier in der Rangordnung hinter den Sorten mit kleinerem Ertrag und größerem Fehler, was mathematisch unmöglich ist.

Alexandrowitsch hat auch das bekannte MitscherlichscheAusgleichsverfahren¹⁾ für die Aufrechnung der Ergebnisse angewandt und kommt auf Grund dessen zu einer anderen Reihenfolge in der Gruppierung der Sorten. Die mittleren Schwankungen sind durch die Ausgleichung teilweise um mehr als das 10 fache verringert, und zwar sind die hohen Zahlen relativ mehr verkleinert worden, als die kleinen. Es scheint also hier tatsächlich ein Ausgleich der systematischen Fehler erfolgt zu sein. Alexandrowitsch hält die Methode für eine schärfere, wenn er sie auch mathematisch noch nicht für bewiesen erachtet, ganz abgesehen von dem übermäßig großen mit ihr verbundenen Rechenaufwand, der mit dem erzielten Nutzen nicht in Einklang stünde. Ein Blick auf die betreffende Tabelle zeigt aber, daß sich die Sorten mehr in der durch die Größe der Mittelzahlen angegebenen Reihenfolge gruppiert haben als vor der Ausgleichung. Der Sortendurchschnitt ist höher geworden (62,0 gegen 59,9), was durch unsere vorangegangenen Ausführungen über die Entstehung desselben unschwer seine Erklärung findet, denn das „Gewicht“ hat sich bei den kleineren Mittelzahlen jetzt relativ verringert. Der Erklärung, daß der Grund für die Erhöhung des Sortendurchschnitts hauptsächlich darin liege, daß in diesem Fall die wahrscheinlichen Schwankungen der Sortenmittel aus den ersten Potenzen der Abweichungen berechnet worden sind, kann man nicht ganz beitreten. Auch bei der Berechnung der Schwankungen aus den zweiten Potenzen mußte der Sortendurchschnitt höher werden, weil

¹⁾ Landwirtschaftliche Jahrbücher Bd. 43.

eben durch die Ausgleichung die relativen Unterschiede unter den mittleren Schwankungen kleiner, die Mittelzahlen daher konsolidierter geworden sind.

Aus den vorstehenden Ausführungen dürfte hervorgehen, daß die verschiedenen bis jetzt angewandten bzw. empfohlenen auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung beruhenden Methoden bezüglich ihrer Anwendbarkeit bei der Aufrechnung von Massenversuchen noch sehr prüfungsbedürftig sind. Schlüssige Beweise für ihre Richtigkeit auf diesem Gebiete sind jedenfalls nicht erbracht worden. Wenden wir uns nun noch mit einigen Bemerkungen zur Erörterung der Frage über den Grad von Zuverlässigkeit, den uns die wahrscheinliche bzw. mittlere Schwankung für die Beurteilung des Einzelversuchs bietet. Die Berechnung der genannten Größen ist bekanntlich an das Vorhandensein von Kontrollparzellen geknüpft. Die wahrscheinliche Schwankung beträgt rund $\frac{2}{3}$ der mittleren Schwankung.

$$\begin{aligned} m \text{ (mittlere Schwankung der Einzelbeobachtung)} &= \pm \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} & r \text{ (wahrscheinliche Schwankung der Einzelbeobachtung)} &= \pm 0.674 m \\ M \text{ (mittlere Schwankung der Mittelzahl)} &= \pm \sqrt{\frac{[v^2]}{n(n-1)}} & R \text{ (wahrscheinliche Schwankung der Mittelzahl)} &= \pm 0.674 M \end{aligned}$$

Für die Beurteilung eines aus einer Anzahl von Kontrollergebnissen gebildeten Mittels ist es daher an sich gleichgültig, ob man die wahrscheinliche oder die mittlere Schwankung wählt. Sie stehen zueinander in einem Parallelverhältnis. Nur läßt sich erstere erst aus einer großen Zahl von Beobachtungen mathematisch beweisen, während letztere an diese große Zahl nicht gebunden ist, abgesehen davon, daß erstere durch die jedesmalige Verwendung des Faktors 0,674 eine zwar nicht große, aber auch nicht unbedingt notwendige Mehrarbeit mit sich bringt. Man will sich daher jetzt mehr und mehr für die Verwendung der mittleren Schwankung entschließen. In Bezug auf die Charakterisierung des Resultats hat aber keine vor der andern etwas voraus.

Wie daher die wahrscheinliche Schwankung einen umso zuverlässigeren Maßstab für die Prüfung gewährt, je größer die Zahl der Einzelbeobachtungen ist, so gilt daselbe auch für die mittlere Schwankung. Auch diese kann bei Vorhandensein von wenigen Beobachtungswerten für den Wert der Mittelzahl nur ungenaue Anhaltspunkte geben, besonders dann, wenn die Abweichungen sehr grober Natur sind. In dieser Hinsicht ist es aber bei landwirtschaftlichen Versuchen besonders schlimm bestellt. Die Abweichungen pflegen meist sehr groß zu sein und die Einrichtung einer größeren Zahl von Kontrollparzellen stößt auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Man kann je nach der Zahl der zu prüfenden Sorten oder Düngungsformen mit 3, 4, allenfalls 5 Kontrollparzellen rechnen. Die Zahl von 6 Kontrollparzellen bei dem Versuch von Geheimrat von Rümker stellt schon etwas Außergewöhnliches dar und ist nur durch eine starke Verkleinerung der Parzellen (rd. 15 qm) ermöglicht worden.

Diese Verhältnisse haben die unangenehme Folge, daß die aus 3, 4 oder 5 Kontrollparzellen berechneten Mittelzahlen außerordentlich weit um den „wahren Wert“, wenn man damit die wirkliche Leistungsfähigkeit eines Ackers, einer Sorte oder eines Düngemittels bezeichnen will, schwanken. Aufschluß über den Grad der Annäherung

an diesen „wahren Wert“ kann die wahrscheinliche bzw. mittlere Schwankung natürlich nicht geben und das ist zunächst auch nicht ihre Aufgabe. Es lassen sich in dieser Hinsicht im Gegenteil, immer eine geringe Zahl von Beobachtungen vorausgesetzt, Beziehungen nachweisen, die uns über den Wert der ermittelten Zahl geradezu täuschen können. Den „wahren Wert“ wird man bei den Beobachtungen natürlich in äußerst seltenen Fällen finden, wir müssen uns hierin nur mit einer größeren oder geringeren Annäherung zufrieden geben. Haben wir beispielsweise bei einem Versuch 4 Kontrollparzellen eingerichtet, so ist ein Fall der, daß unter den vier Beobachtungen zwei oberhalb und zwei unterhalb des „wahren Wertes“ treffen. Mögen nun in diesem Fall die Zahlen in der Nähe oder weit ab vom „wahren Wert“ liegen, so wird unter solchen Verhältnissen die Mittelzahl sich noch verhältnismäßig am ehesten dem zuziehenden Wert nähern. Wir erhalten also Zahlen, die dem „wahren Wert“ nahe liegen, die aber sowohl mit geringen als auch mit sehr großen Schwankungen behaftet sein können. Selbst bei der größten theoretisch denkbaren Spannung unter den Abweichungen kann eine dem „wahren Wert“ sehr naheliegende oder sich mit ihm deckende Mittelzahl entstehen. Anders ist es, wenn, um einen zweiten, bei wenigen Beobachtungen auch noch häufig vorkommenden Fall anzunehmen, die Beobachtungen ganz auf eine Seite, also entweder oberhalb oder unterhalb des „wahren Wertes“ fallen. Da dann die individuelle zur Verfügung stehende Schwankungsbreite des Beobachtungsgegenstandes nur halb so groß ist, so müssen die Abweichungen in diesem Fall relativ kleiner ausfallen, umso mehr, je weiter sich die Mittelzahl vom „wahren Wert“ entfernt. Die größte mögliche Entfernung vom „wahren Wert“ kann eine Mittelzahl theoretisch überhaupt nur dann erreichen, wenn die Beobachtungen, die dann alle auf der äußersten Grenze liegen müssen, genau miteinander übereinstimmen. Hätte man eine unendliche Zahl von Mitteln, die von wenigen Beobachtungswerten herrühren, und würde man die für jedes dieser Mittel berechneten größten Schwankungen miteinander im Koordinatensystem verbinden, so würde eine Kurve entstehen, die von dem „wahren Wert“ am meisten entfernt ist und sich beiderseits nach oben und unten der Reihe der Mittelzahlen nähert, bis sie mit der größten und kleinsten zusammenfällt.

Die großen und kleinen Mittelzahlen einer solchen Reihe können also nur verhältnismäßig kleine mittlere bzw. wahrscheinliche Schwankungen aufweisen und große Schwankungen andererseits können (natürlich neben kleinen) nur entstehen, wenn die Mittelzahl mehr oder weniger dem „wahren Wert“ nahe kommt.

Dieser Umstand ist von keiner erheblichen Bedeutung dort, wo die Zahl der Beobachtungswerte sehr groß ist, oder wo die Abweichungen im Verhältnis zu der Mittelzahl nur klein sind. Sie fallen aber störend ins Gewicht, wenn das Gegenteil der Fall ist. Eine Vorstellung von der Größe der bei landwirtschaftlichen Versuchen vorkommenden Abweichungen geben uns bezügliche Versuche in Rothamstedt¹⁾ und in Schweden²⁾. Ein Feldstück in Rothamstedt wurde beispielsweise in 500

¹⁾ „The experimental error of field trials“ The journal of agricultural science Vol. IV. Oct. 1911.

²⁾ „Über die Fehler, welche bei Feldversuchen durch die Ungleichartigkeit des Bodens bedingt werden“. Landw. Versuchstationen, Bd. 65, 1907.

Parzellen a 8,1 qm eingeteilt, vollständig gleichmäßig behandelt und mit Weizen bestellt. Die Mittelzahl aus den 500 Ernteergebnissen war 3,96 lbs. Korn. Die einzelnen Ergebnisse schwankten von 2,73 lbs. bis 5,16 lbs. pro Parzelle, nahmen also einen Schwankungsraum von 61,4 % der Mittelzahl ein. Die größte Spannung auf 1 ha umgerechnet betrug etwa 14 dz Korn.

Von diesen 500 Ergebnissen haben wir nun je 5 Zahlen zu Mittelzahlen zusammengefaßt in der Weise, daß in der bezüglichen Tabelle des Rothamstedter Versuchs, die nach dem Lageplan der Parzellen angeordnet ist, immer die fünfte Zahl für die Zusammenstellungen genommen wurde. Auf diese Weise dürfte wohl dem Spiel des Zufalls in genügender Weise Rechnung getragen sein. Es wurden so 100 Mittelzahlen gewonnen, und es zeigte sich, daß auch sie noch innerhalb verhältnismäßig weiter Grenzen schwankten. Die kleinste betrug 3,54 lbs., die größte 4,36 lbs., also eine Spannung von noch 20 % der großen Mittelzahl (3,96). Die Verteilung war folgende:

Zwischen 3,54—3,65	fielen	3 Mittelzahlen
" 3,66—3,75	"	12 "
" 3,76—3,85	"	18 "
" 3,86—3,95	"	23 "
" 3,96—4,05	"	18 "
" 4,06—4,15	"	13 "
" 4,16—4,25	"	6 "
" 4,26—4,36	"	7 "

Die Mittelzahlen haben also auch bei 5 Kontrollparzellen bei ihren Schwankungen einen zu weiten Spielraum. Sie sind noch sehr wenig konsolidiert, und die Einzelbeobachtung hat auf das Ergebnis einen zu großen Einfluß. Über ihren tatsächlichen Wert kann daher auch die wahrscheinliche oder mittlere Schwankung, die in diesem Fall lediglich den Grad der Übereinstimmung der Kontrollparzellen angibt, nicht viel mitteilen. Es hat keinen Sinn, auf Grund der aus 4—5 Beobachtungen errechneten Schwankung beispielsweise zu schlußfolgern: „Bei 1000 Wiederholungen unter gleichen Bedingungen fallen 993 innerhalb die und die wahrscheinliche oder mittlere Schwankung“, wenn man weiß, daß schon der Fortfall oder das Hinzutreten einer einzigen Beobachtung — unter denselben Bedingungen — das Resultat auf den Kopf stellen kann.

Die landwirtschaftliche Versuchsarbeit wird zunächst mehr oder weniger ein unsicheres Suchen, ein Tasten bleiben müssen. Geringe Wahrscheinlichkeiten dürfen dabei nicht übersehen werden und ebenso sind Resultate, die unter dem Gesichtswinkel der Wahrscheinlichkeitsrechnung als „absolut sicher“ erscheinen, mit Vorsicht aufzunehmen, bis sich nach und nach durch Wiederholungen und Erfahrungen an verschiedenen Orten und von verschiedenen Seiten ein sichergestellter Kern herauskristallisiert. Ein unbedingter Verlaß auf die Wahrscheinlichkeitsrechnung würde eine nicht gerade wünschenswerte Art von Schematismus groß ziehen und dabei die durch die ständige Beobachtung des Versuchs und den Verlauf der ganzen Vegetation gewonnenen Eindrücke und Beurteilungsmomente zurückdrängen, die unter den gegebenen Verhältnissen schlechterdings nicht zu entbehren sind. Freilich sollen dabei auch gewisse

Vorzüge nicht verkannt werden. So der Umstand, daß ein einheitliches Verfahren für die Beurteilung der Versuche gewonnen sein würde. Man wird sich dabei aber mit einer möglichst einfachen Methode, vielleicht der Berechnung der mittleren Schwankung, begnügen können, sich aber von einer Überschätzung ihres Wertes zu hüten haben. Allzu kunstvolle Aufbauten verträgt die „wackelige“ Zahlenunterlage, wie sie Geheimrat von Rümker einmal an anderer Stelle treffend genannt hat, nicht.

Schließlich ist noch eins zu berücksichtigen. Die systematischen Fehler scheinen bei Versuchen ungemein groß zu sein. Schon Edler erkannte diesen Umstand und hielt daher bei der Aufrechnung der Sortenversuche die Kontrollreihen getrennt. Wenn man Mitscherlich glauben soll, daß sein Ausgleichsverfahren in der Hauptsache die systematischen, durch Bodenungleichheiten hervorgerufenen Fehler beseitigt, dann würde man damit besonders bei komplizierteren Versuchen die wahrscheinliche Schwankung um ein Vielfaches verkleinern können. Auf Grund eines ziemlich einfachen Ausgleichs haben Remy-Samel die mittlere Schwankung bei ihren Sortenversuchen auf über die Hälfte herabzudrücken vermocht. Zu ähnlichen Resultaten kommen Bilger und Hummel. Man müßte daher annehmen, daß die systematischen Fehler die Hauptursache der Abweichungen bei einem Versuch sind. Trifft dies zu, dann ist ohne vorangehende Beseitigung dieser Fehlerquelle eine Berechnung der wahrscheinlichen oder der mittleren Schwankung natürlich unzulässig. Man scheint diesen Gesichtspunkt in manchen Arbeiten vernachlässigt zu haben. Die Folge ist dann die, daß das Resultat in einem falschen Lichte erscheint. Auf den relativen Wert der Mittelzahlen haben die konstanten Abweichungen so gut wie keinen Einfluß, wohl aber auf die wahrscheinliche bezw. mittlere Schwankung, die dann über Gebühr groß erscheint.

Es wird daher notwendig sein, sich für ein Verfahren zu entschließen, das in einfacher Weise eine Beseitigung der systematischen Fehler ermöglicht. Dieses Verfahren müßte dann bei jedem Versuch in Anwendung gebracht werden, wenn anders die Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht zu groben Irrtümern führen soll.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Trentle, R., Agl. Kreiswanderlehrer für Obst- und Gartenbau in Regensburg. **Blumengärten**, Blumenpflege und Wandspalierzucht auf dem Lande. Eine Anleitung für die Anlage und Unterhaltung einfacher Blumengärten — Bauerngärten — und regelloser Wandspalierre, sowie Ratsschlage für den Fensterblumenschmuck und die Pflege der Zimmerpflanzen auf dem Lande. Mit 64 Abbildungen. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 2 M.

Der Verfasser hat sich die schöne Aufgabe gestellt, allen, die sich auf dem Lande einen dankbaren, schönen und reichen Blumenflor sichern und mit geringem Aufwand von Kosten und Mühe eine schöne Wandbekleidung mit Schlingengewächsen und Obstpalieren verschaffen wollen, die nötige Anleitung zu geben. Die Lösung dieser Aufgabe ist ihm in vollem Umfange gelungen, sodaß das mit Abbildungen reich versehene und auch sonst gut ausgestattete Buch viel zur Hebung der Blumenpflege und auch zur Ausbildung des Schönheitssinnes auf dem Lande beitragen kann.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Agl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. Juni 1914.

Heft 12.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln
in Beständen von Rein- und Mischsaaten.
Von Geh. Hofrat Prof. Dr. C. Kraus
in München. (Schluß) S. 401
Futtermittelböde und Fleischproduktion. Von
C. Feige, Gießen S. 412

Kann die deutsche Landwirtschaft zu Kriegs-
zeiten das deutsche Volk ernähren? Von
Runo Waltemath S. 417
Allgemeine Rundschau S. 424

Zur Kenntnis der Verbreitung der Wurzeln in Beständen von Rein- und Mischsaaten.

Mit 5 Tafeln.

Von Geh. Hofrat Professor Dr. C. Kraus in München.

(Schluß.)

1. Wurzelvolumina im Boden.

Die vollständige Kenntnis der Wurzelverbreitungen mit Rücksicht auf Umfang und Verteilung der Nährstoffe und Wasser aufnehmenden Oberflächen stößt auf die größten Schwierigkeiten. Denn hiezu müßten nicht nur die Anzahl und Stellung der jüngsten Fasern, sondern auch die Größe der mit lebenden Wurzelhaaren besetzten Flächen, die Anzahl und Oberflächendimension dieser Haare, ihre Funktionsdauer, die Raschheit ihrer Neubildung gemäß der Raschheit des Wurzelwachstums, auch die Änderungen in der Größe dieser Flächen mit der allmählichen Fortbildung des Wurzelsystems bekannt sein; weiter haben sehr viele Fasern nur eine kurze Funktionsdauer und wechselt mit ihrer Abstoßung und Reproduktion in verschieden raschem Fortgang die augenblicklich tätige Oberfläche usw.: dies und anderes stellt vor unüberwindliche Aufgaben und nötigt, sich bei den Vergleichen der Wurzelsysteme mit groben Annäherungen zu begnügen.

Verschiedene Autoren, an erster Stelle Robbe, haben sich der Mühe von Zählungen und Messungen der Wurzelverzweigungen einzelner Pflanzenarten unterzogen. Man ist dabei zu erstaunlich großen Zahlen gekommen, wornach z. B. eine ausgereifte Weizenpflanze 67 223 Wurzelfasern mit der Gesamtlänge von 520 m befaß. Die mehrfach vorgenommenen Zählungen der Wurzeln auf fußzeissigen Bodenquerschnitten können natürlich auf größere Genauigkeit keinen Anspruch machen, wie z. B. die Abbildungen Tafel I und V erkennen lassen, welche die natürliche Ver-

breitung der Wurzeln aufzeigen. Hellriegel¹⁾ hat einerseits solche Zählungen vorgenommen, anderseits suchte er die Gesamtlänge der Bewurzelung von Gefäßkulturen von Gerste und Hafer ausgehend von den Wurzelgewichten zu ermitteln. Es wurde eine Anzahl von Fasern aller Ordnungen ausgesucht, gemessen, getrocknet und gewogen. Nach dem Verhältnisse dieser Gewichte und jener der Kulturen konnte die Länge der Wurzelmasse berechnet werden. Auch nach dieser Methode ergaben sich hohe Zahlen: für eine Gerstenpflanze durchschnittlich ca. 40 (bei einer andern Versuchsreihe mit weniger befriedigender Vegetation 25), für eine Haferpflanze 46 m Gesamtwurzellänge. Bezogen auf die Bodenvolumina berechneten sich auf 1 mm Wurzel bei Gerste ca. 19 cmm (= ein Bodenzylinder von 1 mm Höhe und 5 mm Durchmesser. „Jeder Wurzel blieb nicht mehr Raum als nach jeder Seite hin höchstens $2\frac{1}{4}$ mm“), bei Hafer ca. 21 cmm Boden. Bei einer Versuchsreihe mit Gerste (Sandkultur) wurden, gleichmäßige Verteilung des Wurzelwerkes im Boden angenommen, am Schlusse der Vegetation auf 1 mm Wurzellänge 7.2 cmm Sand getroffen haben. J. Sachs sagt²⁾: „Es ist sicherlich nicht zu hoch gegriffen, wenn wir den Erdbaum bei einer kräftig entwickelten Sonnenrose, beim Hanf und Kürbis auf mehr als 1 cbm annehmen. Dieser Raum ist sodann nach allen Richtungen von Tausenden feiner Wurzeln so durchwachsen, daß kaum 1 ccm desselben verschont bleibt ... Durch die Wurzelhaare werden die Bodenteilchen, welche wir uns in Form eines Zylinders von 6—10 mm Dicke die etwa $\frac{1}{2}$ mm dicken Wurzeln umgebend denken müssen, bei der Ernährung in Anspruch genommen“. In der Tat erscheint die Intensität der Durchwurzelung noch größer, wenn der Befall an Wurzelhaaren in Anschlag gebracht wird, da durch diese die Oberfläche der Wurzeln um das Vielfache vergrößert und ihre seitliche Wirksamkeit ausgedehnt wird. Als Länge der Haare werden beim Wachstum im Freilandsboden mm angegeben³⁾: *Hordeum vulgare* 1.4, *Avena sativa* 0.98, *Secale cereale* 0.86⁴⁾, *Triticum vulgare* 0.62, *Sinapis alba* 1.04, *Pisum sativum* 0.72, *Vicia Faba* 0.67, *Medicago sativa* 0.49, *Trifolium pratense* 0.27 usw.

Zu den Bestimmungen Hellriegels ist zu bemerken, daß die ganze Bewurzelung erst allmählich zur Ausbildung kam, also in jüngeren Stadien auf 1 mm Wurzellänge ein größeres Bodenvolum traf als zuletzt⁵⁾. Ferner war die Verteilung der Wurzeln, wie immer bei Gefäßkulturen, nicht gleichmäßig, im Freiland wäre die Wurzel dichtigkeit voraussichtlich geringer geworden. Zählungen auf Bodenquerschnitten, bei denen allerdings die Gesamtheit der Befaserung nicht erfaßt werden konnte, haben wesentlich

¹⁾ H. Hellriegel, Beiträge zu den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Ackerbaues, S. 174.

²⁾ J. Sachs, Pflanzenphysiologie, S. 119.

³⁾ H. Hesse, Beiträge zur Morphologie und Biologie der Wurzelhaare 1904.

⁴⁾ Bei Roggen wurde gefunden, daß Wurzeln von Pflanzen aus jüngeren Samen eine gleichmäßig verteilte und sich regelmäßig nach der Spitze zu verjüngende Behaarung hatten, während bei Pflanzen aus älteren Samen unbehaarte Stellen mit büschelig behaarten wechselten. Man kann vermuten, daß bei kräftigem Wachstum nicht nur die Bewurzelung im ganzen zunimmt, sondern auch eine reichlichere Behaarung den einzelnen Fasern größere Leistung verleiht.

⁵⁾ Bei einem Sandgefäßversuche mit Gerste konnte Hellriegel (l. c. S. 183) die Änderung in der Intensität der Durchwurzelung im Verlaufe der Entwicklung der Pflanzen verfolgen. Auf 1 mm Wurzellänge berechneten sich im Beginn des Schossens 14.2, bis zum Ahrenaustritt 7.7 cmm Sand.

geringere Zahlen ergeben¹⁾. Berechnet man für die Gefäßkulturen das Volumen der frischen Wurzelmenge (was sich aus den mitgeteilten Messungen und Wägungen unter Annahme eines durchschnittlichen Durchmessers der Wurzeln beiläufig berechnen läßt), so findet man infolge der großen Feinheit der Wurzeln²⁾ sehr geringe Volumina, die auf 40 % Hohlraumvolum bezogen 0.5 % davon kaum überschritten haben dürften.

Die Untersuchungen an Topf- und Freilandspflanzen haben übereinstimmend ergeben, daß die Wurzelmengen im Verhältnis zum Bodenvolum und Bodenhohlraumvolumen sehr gering sind³⁾. Bei Topfkulturen betrug bei 43—46 % Hohlraumvolum dessen Durchwurzelung bei etwa 3 Monate altem englischem Rahgras 0.99 % (Dibbelsaat), bei breitwürfig gesättem italienischem Rahgras im Juli des zweiten Jahres 3.70 %. — Bei einer Freilandkultur von italienischem Rahgras war Anfang Juni des dritten Jahres (bei 40 % Hohlraumvolum) an verschiedenen Stellen das Wurzelvolum in der obersten Schicht von 10 cm Tiefe 2.16, 2.33, 3.72 % des Hohlraumvolums; in einer Schicht von 12 cm, 12 cm tiefer als die vorige⁴⁾, unterhalb der Krume gelegen, 0.23 und 0.24 %. Die Bestimmungen von Berkmann⁵⁾ haben ebenfalls relativ geringe Wurzelvolumina ergeben.

Die Bestimmungen der Wurzelvolumina leiden ja an wesentlichen Mängeln hinsichtlich der möglichen physiologischen Schlußfolgerungen. Die Ausdehnung der aufnehmenden Faserregionen kommt ebensowenig wie in den Wurzelgewichten zum Ausdruck; je nach dem Verhältnis zwischen älteren und jüngeren Wurzelteilen, Bereicherungs- und Ernährungswurzeln, je nach der Dicke und sonstigen Beschaffenheit der Wurzeln usw. ist natürlich das gleiche Wurzelgewicht von sehr verschiedenem physiologischen Werte. Auch kann zufolge Absterbens und Reproduktion von Fasern die in einem bestimmten Zeitpunkte vorhandene Wurzelmenge der Menge der im Verlaufe der Vegetation tätigen Fasern gar nicht entsprechen. Gleichwohl geben die Wurzelvolumina in verschiedener Richtung ein besseres Bild von den Wurzelverbreitungen im Boden als die Wurzelgewichte und sie sind geeignet, einen Einblick in mancherlei physiologisch und praktisch bemerkenswerte Erscheinungen zu eröffnen. Es wurden deshalb diese Bestimmungen fortgesetzt und auf einer größeren Anzahl von Kulturen ausgedehnt.

¹⁾ Hellriegel, l. c. S. 257. Auf lehmigem Sand mit grobem, kieseligem Sand im Untergrund und 20—25 cm tiefer Krume wurden auf 400 qm Fläche bis 20—25 cm Tiefe bei Winterroggen 600 und 634, Winterweizen 820, Gerste 348 und 615, Hafer 271 Fasern gezählt, also 1 Hafer auf rund 48 bis 147 qmm Fläche. (Von der Anzahl der Wurzeln trafen auf Krumentiefe beim Winterroggen 61 und 54, Winterweizen 77, Gerste 71 und 64, Hafer 45, Klee im zweiten Jahre 61 %.)

²⁾ Bei kräftigen Pflanzen entsprangen 20—30 Knotenwurzeln, die an ihrer Basis etwa 1 mm stark waren, sich schnell zu einem Durchmesser von etwa $\frac{1}{4}$ mm verdünnten und sich dann bei gleichbleibender Stärke abwärts wendeten. Die Seitenwurzeln wurden mit zunehmender Verzweigungsordnung immer feiner; als Durchmesser wurden 0.1, 0.05, 0.02, 0.01 mm gefunden (l. c. S. 174).

³⁾ C. Kraus, Untersuchungen zu den biologischen Grundlagen des Grasbaues, l. c. S. 344.

⁴⁾ In der eben zitierten Arbeit heißt es verkehrtlich (S. 345): in der „nächstfolgenden“ (unteren) 12 cm tiefen Schicht; in Wirklichkeit war es eine Schicht zwischen 22—34 cm unter der Bodenoberfläche.

⁵⁾ M. Berkmann, Untersuchungen über den Einfluß der Pflanzenwurzeln auf die Struktur des Bodens. Dissertation, München 1913. Internationale Zeitschrift für Bodenkunde 1913.

1. Topfkulturen in großen Tongefäßen, Bestimmungen an Ausschnitten von 1000—2268 ccm aus der inneren Erde des Gefäßinhalts. Zur besseren Vergleichung sind die Wurzelvolumina hier (wie bei allen folgenden Versuchen) auf 40 % Bodenhohlraumvolum berechnet.

	Wurzelvolum % mit Bezug auf das	
	Bodenvolum	Hohlraumvolum
a) Rotklee, Breitfaat. Saat am 16. Mai 1908, Bestimmung am 18. August 1909.	2.4	6.0
Das Wurzelvolum wird dadurch erhöht, daß in dem Erdbörper der dickere Teil der Pfahlwurzeln verlief. Die feineren Fasern befanden sich zum größeren Teil außerhalb.		
b) Italienisches Raygras. Saat in 4 Reihen am 5. Mai, Bestimmung am 3. August 1912. Topf a)	1.8	4.5
	Topf b)	4.9
c) Italienisches Raygras. Saat und Bestimmungszeit wie bei b) Die Pflanzen stehen in einer Gruppe in der Mitte der Topf- fläche	1.7	4.3

2. Topfkulturen in großen runden Zinkgefäßen von 25 bis 26 cm Durchmesser, die am Boden eine Riesjschicht und darüber 17.5 cm lehmigen Sand enthielten. Bestimmungen der Wurzeln im ganzen Inhalt der Gefäße (± 8900 ccm) über der Riesjschicht. Es fallen nur die in diese eingedrungenen Wurzeln weg. Anjaat Anfang Mai, Bestimmungen Mitte Juli 1913. Die Pflanzen sind im allgemeinen kräftig gewachsen. Zur Zeit der Bestimmung standen Ackerbohnen und Erbsen in voller Blüte, Weizen und Hafer waren dem Austritt der Blütenstände nahe. Die Verteilung der Wurzeln war nicht gleichmäßig, nämlich gegen die Gefäßwand zu dichter als innerhalb.

	Zahl der Pflanzen	1 Pflanze auf		Volum der Wurzeln ccm		Volum der Wurzeln ccm	
		gem Fläche	ccm Boden	im ganzen	pro Pflanze	in Proz. des Boden- volums	in Proz. des Hohl- raum- volums
1. Sommerweizen	15	32.7	593.3	69.5	4.06	0.78	1.95
2. Hafer	14	35.0	635.7	63.5	4.53	0.71	1.78
3. Erbsen ¹⁾	15	32.7	593.3	32.0 ²⁾	2.13	0.36	0.90
4. Ackerbohne ³⁾	17	28.8	523.5	129.0 ³⁾	7.60	1.45	3.62
5. Weizen + Hafer	7 + 8	32.7	593.3	54.5	3.63	0.61	1.53
6. Weizen + Ackerbohnen	8 + 7	32.7	593.3	120.0	8.00	1.34	3.37
7. Hafer + Erbsen	8 + 8	30.6	556.2	61.5	3.84	0.69	1.72
8. Erbsen + Ackerbohnen	9 + 7	30.6	556.2	70.0	4.38	0.78	1.96
9. Rotklee ⁴⁾	—	—	—	62.5 ²⁾	—	0.70	1.75
10. Italienisches Raygras ⁴⁾	—	—	—	191.5	—	2.15	5.37
11. Rotklee + ital. Ray- gras ⁴⁾	—	—	—	144.5	—	1.62	4.05
12. Weizen + Rotklee ⁵⁾	13 Weizen	37.7 ⁶⁾	684.6 ⁶⁾	103.0	—	1.21	3.03
13. Weizen + ital. Ray- gras ⁵⁾	15 Weizen	32.7 ⁶⁾	593.3 ⁶⁾	165.0	—	1.85	4.63
14. Erbsen + Rotklee ⁵⁾	15 Erbsen	32.7 ⁶⁾	593.3 ⁶⁾	57.0	—	0.64	1.60

¹⁾ Da die Erbsen sehr stark wuchsen und die langen Stengel die Nachbarkulturen belästigten, wurden sie wiederholt stark zugefugt. Dies wird die Wurzelmenge vermindert haben.

²⁾ Wurzelvolum ohne Knöllchen, welche abgetrennt wurden. Ihr Volum betrug im Mittel mehrerer Bestimmungen in Proz. des Wurzelvolums bei Erbsen 9.0, Ackerbohnen 4.8, Rotklee 0.12.

3. Topfkulturen in großen, quadratischen Blechgefäßen, $25 \times 25 \times 50 = 31\,250$ ccm.

	Zahl der Pflanzen	1 Pflanze auf		Volum der Wurzeln ccm		Volum der Wurzeln ccm	
		gem Fläche	ccm Boden	im ganzen	pro Pflanze	in Proz. des Boden- volums	in Proz. des Hohl- raum- volums
1. Ackerbohne	25	25.0	1250	170.8 ²⁾	68.0	0.54	1.36
2. Erbsen a	22	28.4	1420	55.5	2.52	0.17	0.44
b	25	25.0	1250	75.0	3.00	0.24	0.60
3. Sommerweizen	24	26.0	1302	284.0	11.83	0.90	2.25
4. Ackerbohnen + Erbsen .	11 + 11	28.4	1420	167.0	7.59	0.53	1.33
5. Ackerbohnen + Sommer- weizen	12 + 10	28.4	1420	205.0	9.31	0.65	1.64

Wurzelverbreitung: Die Pflanzen der Ackerbohnenreinsaart sind auf die Strecke von 3—4 cm der Basis der Pfahlwurzeln durch die horizontal laufenden obersten, bis 25 cm langen Seitenwurzeln fest verbunden, auf weitere 6—8 cm abwärts ist die Befaserung noch reichlich, der Wurzelzusammenhang ist aber schon viel weniger dicht. Noch weiter abwärts sind die Pfahlwurzeln der ganzen Länge nach zwar ebenfalls gut befaset, die Fasern stehen aber immerhin wesentlich dünner als im oberen Teil und sind kürzer, die Stellung ist schräg abwärts, die Wurzeldurchkreuzungen sind sehr gering. Ähnlich sind Verlauf und Verbindung der Wurzeln bei Erbsenreinsaart; die Verbindung ist besonders reichlich auf etwa 3 cm abwärts, von da ab wird sie schon lockerer. Die Befaserung ist im ganzen sehr viel reichlicher als bei den Ackerbohnen und die starkwüchsigen Seitenwurzeln haben weniger die Neigung, sich horizontal als schief abwärts auszubreiten. Sehr dicht und bis zum Gefäßboden hängen die Wurzeln der Weizenpflanzen zusammen. Die Haftung von Bohnen mit Erbsen ist weniger fest als bei Bohnenreinsaart, und viel intensiver als die Wurzeln der letzteren

²⁾ Das Wurzelvolum der Ackerbohne und der Mischungen mit dieser wird durch das sehr dicke Basalstück beträchtlich vergrößert. Deshalb wurden die Volumbestimmungen auch ohne das Stück vorgenommen. Ohne dessen Volumen sind die Zahlen:

In Kultur Nr.	4	6	8
Volum der Wurzeln			
im ganzen	101.8	108.8	56.7
pro Pflanze	5.99	7.25	3.54
in Proz. des Bodenvolums	1.14	1.22	0.63
in Proz. des Hohlraumvolums	2.86	3.05	1.60

⁴⁾ Klee und Gras stehen in dichter Reihenfaat.

⁵⁾ Nach der Ausfaat von Klee und Gras in Reihen wurden die Weizenförner in gleichen Abständen wie bei den Reinsaaten in die Reihen eingedrückt. — In Nr. 12 stand der Weizen wesentlich kräftiger als in Nr. 13. — Gramm Frischgewicht:

	in Nr. 11	12	13	14
Weizen	—	104.0	35.0	—
Raygras	137.5	—	114.0	—
Rotklee	30.3	67.0	—	63.5

⁶⁾ Auf 1 Weizen- bzw. Erbsenpflanze.

⁷⁾ Ohne die dicken Basalstücke der Pfahlwurzel.

Ergebnisse.

1. Die Wurzelvolumina sind im Verhältnis zum Bodenraum wie zum Hohlraumvolum allenthalben verhältnismäßig gering, auch bei Gefäßkulturen, selbst wenn dieselben mit starken Beschränkungen in der Wurzelverbreitung verbunden waren. Die Wurzelvolumina nahmen bei den untersuchten Pflanzenarten in folgender Reihenfolge ab:

In Kulturreihe 2: italienisches Rahgras, Ackerbohne, Weizen, Hafer und Rotklee, Erbse; in Kulturreihe 3: Weizen, Ackerbohne, Erbse. Entsprechend den viel größeren in Reihe 3 verfügbaren Bodenträumen waren hier die Wurzelmenngen überall größer als in Reihe 2, aber in verschiedenem Verhältnis. Setzt man die Wurzelvolumina in Reihe 2 = 100, so waren sie in Reihe 3 bei:

Ackerbohne 113, Weizen 291, Erbse 118 und 141.

Die Steigerung war demnach noch weitaus am größten beim Weizen. Hier liefen von jeder Pflanze zahlreiche Anotenwurzeln abwärts bis zu unterst im Gefäß und an dessen Boden noch einen Filz bildend, diese Wurzeln waren bis zu unterst reichlich mit vielen verzweigten Seitenwurzeln besetzt. Bei den Bohnen verlief nur die Pfahlwurzel in die Tiefe, bei den Erbsen außerdem noch vereinzelt die eine oder andere Seitenwurzel. Diese Tiefwurzeln waren zwar auf ungewöhnliche Tiefe gut besafert, aber doch nicht in dem Maße, daß dadurch die untere Bewurzelung jener der Weizenpflanzen hätte gleichkommen können. Bei den Vergleichen der Wurzelsysteme ist übrigens zu beachten, daß sich die gleiche Wurzelmenge beim Weizen aus einer viel größeren Anzahl von einzelnen Wurzeln, und darunter viel feine und feinste, zusammensetzt als bei der Ackerbohne. Bei dieser rührt das große Volum in erster Linie von der Dicke der (sehr wenig verzweigten) Seitenwurzeln. Die Erbsenwurzeln stehen wegen der feineren und reicher verzweigten Befaserung dem Weizen näher, die Zunahme der Befaserung in den unteren Schichten des tiefen Bodens war gegenüber dem weniger tiefen größer als bei den Ackerbohnen.

In Kulturreihe 3 konnten sich die Tiefwurzeln auf 50 cm Tiefe ausdehnen, während in Reihe 2 die Bodenschicht nur 17,5 cm hoch war, unterhalb deren die Wurzeln in die Riebschicht gelangten. Die in diese eingedrungenen Wurzeln waren in der festgestellten Wurzelmasse nicht enthalten. Die Ackerbohnen konnten die Seitenwurzeln in der Region der hauptsächlichsten Befaserung, also im oberen Teil der Hauptwurzeln, auch in Reihe 2 gut entfalten; was von ihrer in den Riez eingedrungenen Bewurzelung bei der Bestimmung in Wegfall kam, machte weniger aus als beim Weizen, und ähnlich verhielt es sich bei den Erbsen.

2. In Kulturreihe 2 stehen die Wurzelvolumen derjenigen Mischungen, bei denen die Pflanzenzahl ungefähr die gleiche ist wie bei den Reinsaaten, mit einer Ausnahme (Weizen + Bohnen) zwischen jenen der Reinsaaten. Berechnet man die Wurzelvolumina, so wie sie nach den Durchschnittsvolumen der Wurzeln der einzelnen Reinsaatpflanzen zu erwarten wären, so ergibt sich:

	cem	
	berechnet	gefunden
Hafer + Erbsen	53.3	61.5
Erbsen + Bohnen	61.1	56.7
Weizen + Hafer	64.7	54.5
Weizen + Bohnen	74.4	108.8

Da die beiderseitigen Wurzelmenngen in den Mischungen ganz wesentlich durch die Abänderungen in der gesamten Ausbildung gegenüber den Reinsaaten beeinflusst werden, und die Erbsen überdies durch Stutzen der Stengel alteriert wurden, so wird man genauere Übereinstimmung zwischen Befund und Berechnung nicht erwarten können; in der Mischung Weizen + Hafer hat vielleicht eine wechselseitige Schwächung stattgefunden. Dem gegenüber hebt sich die sehr viel größer gefundene Wurzelmenge der Mischung Weizen + Bohnen ab. Hier dürften die beiden Wurzelsysteme stärker geworden sein als bei den Reinsaaten. Weizen war in der Tat sehr kräftig gewachsen, und bezüglich der Bohnen ist auf die Feststellung der Reihe 3 hinzuweisen, wonach die Wurzelmenge der zwischen Weizen gewachsenen Bohnen größer war als bei Reinsaaten.

Bei den Mischungen Nr. 12, 13, 14 war ursprünglich die gleiche Zahl von Weizen- bzw. Erbsenpflanzen vorhanden wie bei den Reinsaaten. Weizen und Erbsen hatten sich im Ringe der Klee- und Grasfaat zu entwickeln. Hätten sich die Wurzelsysteme in gleicher Weise entwickelt, wie bei den Reinsaaten, so wären folgende Wurzelvolumen (cem) zu erwarten gewesen:

Nr.		
12 Weizen + Rotklee	115.3	gefunden: 108.0
13 Weizen + Rahgras	252.4	" 165.0
14 Erbsen + Rotklee	94.4	" 57.0
11 Rotklee + Rahgras	126.9	" 144.5

Bei 13, 14 ergaben sich viel geringere Volumina als berechnet. Sie waren bei 13 viel größer als bei Weizenreinsaaten, aber geringer als bei Grasreinsaaten, dieser aber sehr genähert. Es dürfte hier hauptsächlich die Bewurzelung des Weizens zu Schaden gekommen sein, der in der Tat in der Mischung gegenüber der Reinsaaten beträchtlich zurückgeblieben ist. Bei Mischung 14 ist die Wurzelmenge dieselbe wie bei Rotklee-reinsaaten, die beiden Gewächse haben sich wohl wechselseitig in der Wurzel Ausbildung eingeschränkt oder es sind entsprechende Verdünnungen des Bestandes entstanden. Diesen Vorkommnissen gegenüber ist um so bemerkenswerter, daß sich bei Mischung 12 die berechnete Wurzelmenge mit der gefundenen deckt, es haben sich die beiderlei Wurzelmenngen so ausgebildet, als ob die andere Art gar nicht vorhanden gewesen wäre. Die Wurzelmenge stand also hier über jener der beiden Reinsaaten, bei den anderen Mischungen war die Wurzelmenge überall größer gegenüber der Reinsaaten der Art mit der geringeren Wurzelmenge und in größter Annäherung an die Wurzelmenge der Art mit dem größeren Wurzelvolum. In Mischung 11 hat sich das Verhältnis gegenüber der Berechnung dadurch verschoben, daß das Rahgras verhältnismäßig stärker gewachsen ist als der Rotklee.

3. In Kulturreihe 3 berechnet sich für die Mischung Weizen + Bohnen das Wurzelvolum von 199.9 ccm; gefunden wurde 205 ccm, also dasselbe. Die Zunahme der Wurzelmenge für die gleiche Mischung wie in Reihe 2 war also hier nicht vorhanden. Die Bewurzelung von Faba hat ja gegenüber der Reinsaart noch zugenommen, nicht aber die des Weizens, welche wohl schon bei Weizen-Reinsaart so groß wurde, daß eine weitere Zunahme kaum mehr eintreten konnte. Für die Mischung Erbsen + Bohnen berechnet sich nach den Wurzelmengen der Reinsaaten das Wurzelvolum auf 107.8 ccm, gefunden wurden 167.0. Wie die Bestimmungen zeigen, hat hier die Bewurzelung beider Arten gegenüber den Reinsaaten wesentlich zugenommen. Die Zunahme betrifft hauptsächlich die Bohnen (Steigerung von 6.8 auf 8.82, um rund 29 %), vermutlich infolge der durch das Zustußen der Erbse ermöglichten wesentlich stärkeren Entwicklung der Bohnen, die sich bei dem viel größeren Bodenvolum viel mehr bemerklich machen konnte als in Reihe 2.

4. Die Wurzelvolumina betragen ccm:

	Weizen		Erbsen		Bohnen		Bohnen + Erbsen		Bohnen + Weizen	
Versuchsreihe	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
In Prozenten des Bodenvolums.	0.78	0.90	0.36	0.17 u. 0.24	1.14	0.54	0.63	0.53	1.22	0.65
In Prozenten des Hohlraumvolums	1.95	2.25	0.90	0.44 u. 0.60	3.62	1.36	1.60	1.33	3.05	1.64

Die Wurzel dichtigkeit war in dem größeren Bodenvolum der Reihe 3 (bei annähernd gleicher Pflanzenzahl auf der Fläche) überall geringer als bei Reihe 2, ausgenommen beim Weizen. Es stand also in Reihe 3 sonst allenthalben der Einheit des Wurzelvolums ein größeres Bodenvolum zur Verfügung.

5. In den 50 cm tiefen Gefäßen der Kulturreihe 3 traf die größere Wurzelmenge überall auf den Boden oberhalb 15 cm, ausgenommen Weizen und Weizen + Bohnen. Für ähnliche Schichtentiefe berechnet, war aber auch bei den Weizensaaten die Wurzelmenge am größten in der obersten Schicht von 15 cm. Wie oben bemerkt, war beim Weizen eine viel größere Zahl von Tiefwurzeln bis zu unterst hinabgewachsen und diese waren bis zu unterst reichlicher befaßt als die Tiefwurzeln der anderen Arten. Relativ am größten war die Bewurzelung in der obersten Schicht bei den Bohnen, dann folgte die Erbse. Dies entspricht der Anhäufung von Seitenwurzeln an der Basis der Pfahlwurzel. Beim Weizen liefen die Knotenwurzeln auf dem lockeren Boden abwärts, ohne daß sich in der oberen Schicht von der ganzen Wurzelmasse relativ ebensoviele anhäufte wie bei Ackerbohne und Erbse¹⁾.

¹⁾ Bei den Kulturen mit Hafer in den gleichen Gefäßen (diese Versuche wurden wegen starker Beschädigung durch die Fritfliege nicht weiter berücksichtigt) war das gesamte Wurzelvolum pro Pflanze 6.23 ccm; davon trafen auf 0—15 cm Bodentiefe 2.90, 15—50 cm 3.33. Verhältnis 100: 114.8. Und in Prozenten auf 0—15 cm 46.5, 15—32.5 cm 26.7 ccm. Die Beschädigungen konnten das Verhältnis der Wurzelmengen oben und unten dadurch verschieben, daß das Wachstum der Tiefwurzeln litt und andererseits an der Basis der zur Entstehung gebrachten sekundären Triebe neue Knotenwurzeln gebildet wurden.

Im Gemisch von Ackerbohnen mit Erbsen bestand in der Wurzelverteilung auf obere und untere Schichten kein wesentlicher Unterschied gegenüber den Reinsaaten, immerhin machte sich die gegenüber der Reinsaat um die Hälfte geringere Bohnenzahl durch Minderung des relativen Verhältnisses der Wurzelmenge in der Schicht von 15 cm im Sinne der Erbsenbewurzelung bemerklich. War ferner in dieser Mischung sowohl die Ausbildung des Wurzelsystems der Bohnen als auch jenes der Erbsen stärker geworden, so war dies bei den Bohnen verhältnismäßig mehr bei der unteren als bei der oberen Bewurzelung eingetreten, bei den Erbsen umgekehrt. Die Änderungen waren aber nur gering und vermutlich unter den Kulturbedingungen gegenüber den Änderungen in der absoluten Wurzelmenge ohne Bedeutung für das Gedeihen der Pflanzen.

Im Gemisch von Bohnen mit Weizen machte sich die Beimischung der Bohnen anstelle von Weizenpflanzen in der Minderung des gesamten Wurzelvolums bemerkbar. Die Bohnen haben ihr Wurzelsystem kräftiger ausgebildet als bei Reinsaat und zwar ohne Änderung im Verhältnis der Wurzelverbreitung in den oberen und unteren Bodenschichten. Die Weizenpflanzen haben anscheinend die Wurzelmenge gegenüber der Reinsaat zwar nicht im ganzen, aber wenigstens relativ in den unteren Schichten zu vermehren vermocht, wozu es nur der erhöhten Entsendung von Knotenwurzeln in die Tiefe, anstatt flacherer Ausbreitung, bedurfte.

Auch zu diesen Bestimmungen ist zu bemerken, daß die aus verschiedenen dicken und verschieden zahlreichen Fasern zusammengesetzten Wurzelmassen von verschiedenem Werte für die Ernährung sind. In dieser Beziehung waren die unteren Wurzeln bei den Kulturen der Reihe 3 relativ wertvoller als die oberen, den Weizen nicht ausgenommen, bei welchem die stärkeren Basalstücke der Knotenwurzeln Bestandteil des Wurzelvolums in den obersten Bodenschichten waren.

Obige Ermittlungen lassen erkennen, was übrigens schon aus der Ausbildungsweise der Wurzelsysteme zu erschließen ist, daß Weizen und Ackerbohnen hinsichtlich der Bewurzelung sehr gut zusammenpassen, freilich nicht in dem Sinne, daß Weizen mehr im oberen und Bohnen mehr im unteren Boden die Wurzeln ausgebreitet hätten, es verhielt sich damit unter den Kulturbedingungen umgekehrt. Bohnen und Erbsen machen einander in Mischung wegen der bei beiden vorhandenen Zone reichlicher Bewurzelung im obersten Teil der Pflanzenwurzel sehr viel mehr Konkurrenz in den obersten Bodenschichten als Bohnen und Weizen.

Abbildungen.

Tafel I. Bewurzelung von Freilandkulturen, Drillsaaten. Aufnahmen senkrecht zu den Reihen an Profilen im Sommer des zweiten Jahres. Bodenprofil (ebenso bei den Kulturen zu Tafel II, III, IV): 40—45 cm lehmiger Sand, dann Schotter mit lehmigem Sand. Krumentiefe 22—25 cm. Abbildung 1 Rotklee, 2 Luzerne, 3 Esparglette. Tiefgänge: 65 bezw. 85 bezw. 87 cm.

Tafel II. Wurzelgerüste verschiedener Ausbildungsformen (mit verschieden verteilter Wurzelverbreitung) von Rotklee.

Abbildung 1. Starkes Individuum, ausgegraben auf 65 cm Tiefe. Größte seitliche Ausbreitung an der Basis (die obersten Wurzeln sollten dem natürlichen Verlaufe entsprechend horizontal ausgebreitet sein) und gegen die Spitze des Wurzelsystems zu (ab 39 cm Tiefe), wo die Hauptwurzel in vielen, teilweise langen Zweigen endigt. Die Ausbreitung durch die oberflächliche Bewurzelung betrug ungefähr 50 cm.

Abbildung 2. Die Pfahlwurzel reicht in gleichmäßiger Entwicklung auf 60 cm Tiefe. Faseranhäufung an der Basis und einzelne stärkere Zweige im Untergrund unterhalb 30 cm.

Abbildung 3. Ausgegraben auf 50 cm Tiefe. Die Hauptwurzel hat das Übergewicht verloren, ästiges, seitlich verbreitetes Wurzelgerüste. Die oberste, abwärts gestellte Seitenwurzel war horizontal gelaufen, Bewurzelung in oberen Schichten reichlicher als bei 2.

Abbildung 4. Die Hauptwurzel spaltet sich in der Tiefe von 12 cm in 5 Tiefwurzeln, die nach abwärts bis zur Grenze der Ausgrabung (50—55 cm) auf wenigstens 27 cm seitlich auseinander laufen. Bewurzelung im Untergrunde viel reichlicher als in Abbildung 2 und 3.

Abbildung 5. Wurzelsystem einer 4 Monate alten, in lockerem Boden gewachsenen Pflanze mit allen Fasern ausgewaschen. Da die ringsum ausstrahlenden Seitenwurzeln in eine Ebene gelegt sind, erscheint die Bewurzelungsdichtigkeit größer als der Wirklichkeit entspricht. Die Hauptwurzel hat in 13 cm Tiefe das Übergewicht verloren, dafür hat sich oberhalb eine sehr reichliche seitliche Bewurzelung gebildet, die hauptsächlich Wurzelverbreitung geht bis 25 cm Tiefe, im ganzen reicht sie auf 52 cm.

Tafel III. Wurzelgerüste verschiedener Ausbildungsformen (mit verschiedener Verteilung und Ausbreitung der Wurzelzweige) von Luzerne.

Abbildung 1 a, b, c. Dreijährige Pflanzen (Vergrößerung wegen der beträchtlichen Länge der Wurzeln geringer als bei den anderen Bildern), ausgegraben auf 135 cm. Schwachästige Formen mit geringer seitlicher Ausbreitung, teilweise mit einem Kranz von Tiefwurzeln in der Tiefe von 54—56 cm.

Abbildung 2. Dreijähriges starkästiges Exemplar mit starker, seitlicher Ausbreitung (durch die oberen Wurzeln etwa 20 cm) und im untern Teil viel reichlicher verzweigt als die vorige Pflanze. Ausgegraben auf 80 cm Tiefe.

Abbildung 3. Ebenfalls dreijährig, ausgegraben auf 85 cm. Die Hauptwurzel ist in der Tiefe von 26 cm beiseite gedrängt, das System hat sich mit einer großen Zahl von Eräfttiefwurzeln fortgesetzt, mit seitlicher Ausbreitung auf wenigstens 20 cm.

Abbildung 4. Wurzelsystem einer 4 Monate alten, in lockerem Boden gewachsenen Pflanze mit sämtlichen Fasern. Gegenstück zur Pflanze der Abbildung 5, Tafel II. Die Pflanze ist ungewöhnlich reich und ganz besonders im oberen Teil beästet (vergl. übrigens hierüber die Bemerkung zur Rotklee pflanze), wenn auch viel weniger als die Rotklee pflanze; die Hauptwurzel hat das Übergewicht verloren. Gesamtlänge der Bewurzelung 65 cm. Gegenüber der Rotklee pflanze ist deutlich, daß das System mehr Neigung hatte, sich nach der Länge als seitlich auszudehnen, bei der Rotklee pflanze umgekehrt.

Abbildung 5. Pflanze im zweiten Vegetationsjahr, auf Untergrundschothotter gewachsen. Die Verbreitungstiefe geht bis 45 cm.

Tafel IV. Abbildung 1 und 2. Dreijährige Esparsettepflanzen, auf 80—85 cm Tiefe ausgegraben. Die reichere Beästung liegt im unteren Teil (etwa von 22 cm ab). Wegen der derberen Ausbildung der Fasern sind sie bei der Esparsette bei den Ausgrabungen leichter und vollständiger zu gewinnen und am Trockenpräparat zu erhalten als bei Rotklee und Luzerne, wo sie viel feiner sind und eher bis zur Unkenntlichkeit zusammenschrumpfen. Die Bilder erscheinen daher reicher beästet als die von Rotklee (Tafel III, 2, 3, 4).

Abbildung 3. Esparsette im zweiten Jahr, auf Untergrundschothotter gewachsen. Gegenstück zur Luzerne pflanze, Tafel III, 5. Die Verbreitungstiefe geht bis 35 cm.

Abbildung 4. Rotklee im zweiten Jahr, auf Untergrundschothotter gewachsen. Gegenstück zu der vorigen. Die Verbreitungstiefe geht bis 25 cm.

Abbildung 5. Weißklee im zweiten Jahr. Gewachsen auf lehmigem Sand von 30 cm Tiefe, dann Schotter. Tiefgang bis 40 cm. Die Ähnlichkeit in der Wurzelverbreitung mit den vorigen, besonders Luzerne und Esparsette, ist unverkennbar.

Abbildung 6. Tiefwurzeln von *Festuca pratensis*. Länge 61 cm. An der Basis wurden die Seitenwurzeln bereits abgestoßen, die stärkste Bewurzelung erstreckt sich auf die Höhe von 15—35 cm. Seitliche Ausbreitung bis 28 cm, Seitenwurzellänge bis 22 cm.

Tafel V. Abbildung 1. Winterroggen, Freilandkultur. Profil: lehmiger Sand bis 50 cm, sonst wie bei den andern Kulturen. Tiefgang bis 75 cm (ca. 25 cm in den Untergrundschotter hinein).

Abbildung 2. Kastenkultur von Sommerweizen (Saumur). Profil: 20 cm lehmiger Sand, dann 30 cm stark verdichteter bindiger Lehm als Untergrund. In dieser sind Tiefwurzeln teilweise bis zu unterst vorgebrungen. Die Seitenwurzeln erster Ordnung haben sich nicht weiter verzweigt.

Abbildung 3, Kastenkultur von Sommerweizen (Saumur). Der Kasten (50 cm) ist ganz mit dem lehmigen Sand gefüllt. Im untern Teil verläuft eine größere Zahl von Tiefwurzeln abwärts wie bei voriger Kultur, die Befäherung ist reichlicher.

Berichtigung.

S. 349, Zeile 23 von oben Zählungen statt Züchtungen.

S. 355, Zeile 6 von oben Tafel IV, 4 (statt 5).

Futtermittelzölle und Fleischproduktion.

Von E. Feige, Gießen.

Fragen der praktischen Volkswirtschaft pflegen zu allen Zeiten und in allen Ständen ein um so größeres Interesse hervorzurufen, je mehr sie in das Leben des einzelnen Individuums hineingreifen. Zwischen Konjumenten und Produzenten klappt immer ein Zwiespalt; die Beteiligten sind gewohnt, hinter Schutzmaßnahmen für den einen Stand Benachteiligungen des eigenen zu wittern. Diese Differenzen im praktischen Leben haben nicht verfehlt, auch in der Wissenschaft Meinungsverschiedenheiten hervorzurufen. Freihändler und Schutzzöllner befehden sich fast noch erbitterter als ehemals. Gerade die landwirtschaftlichen Schutzzölle erfreuen sich in vielen rein theoretischen Exkursen einer Behandlung, die sich in keiner Weise auf die tatsächliche Entwicklung unserer Volkswirtschaft stützen kann. Zwar sind auf rein theoretischem Gebiete den unentwegten Freihändlern bedeutame Gegner entstanden; um so heftiger wendet sich aber die freihändlerische Aktion in Politik und Wissenschaft gegen die Futtermittelzölle. Es möge allerdings dahingestellt bleiben, wie Karl Diehl¹⁾ betont hat, ob ein Werturteil über Zollfragen überhaupt noch unter der Fahne der Wissenschaft segeln darf oder ausschließlich ins Gebiet der Politik gehört; jedenfalls haben die großen Nationalökonomien wie Adam Smith u. a. die Zölle weder bedingungslos verworfen noch gepriesen, was oft unberücksichtigt bleibt. Um überhaupt einen Schutz Zoll vorurteilslos bewerten zu können, muß man seine Wirkung auf die von ihm erfaßten Produktionszweige untersuchen.

Die wissenschaftliche Nationalökonomie nimmt zu den Schutzzöllen nun folgende Stellung ein. Zulässig oder erwünscht sind alle solchen Zölle, die dazu dienen, ein einheimisches Gewerbe, das für die eigene Volkswirtschaft von vitalem Interesse ist, zu schützen oder solche Zölle, die eine Gegenmaßregel gegen unfreundliche wirtschaftspolitische Maßregeln fremder Länder bilden. So einfach diese Grundregeln scheinen, so wenig hat man sich auf sie einigen können; denn andererseits sind theoretisch alle Zölle zu verwerfen, die eine Verteuerung der einheimischen Produktion und damit eine Verringerung der Konkurrenzfähigkeit auf dem Weltmarkte darstellen. Fast

¹⁾ Zur Frage der Getreidezölle. Jena 1911.

man nun die Landwirtschaft wirklich schon als ein für die heimische Volkswirtschaft unentbehrliches Gewerbe auf, so ist immer noch die Frage ungelöst, ob durch den Zollschutz landwirtschaftlicher Erzeugnisse nicht infolge der Verteuerung der unentbehrlichsten Lebensmittel wie Fleisch und Brot unsere industrielle Konkurrenzmöglichkeiten ernstlich gefährdet werden. Dieses Problem ist in der Tat recht bedeutungsvoll, denn Deutschland ist gegenwärtig auf eine industrielle Ausfuhr angewiesen. Aus der ganzen Fragestellung ergibt sich jedoch, daß theoretisch kein Ergebnis zu erzielen ist, wir müssen vielmehr an Hand der Statistik die Wirkungen des Schutzzolles untersuchen und können dann unsere theoretischen Annahmen nachprüfen.

Dieser Weg ist ganz besonders für das Gebiet der Futtermittelzölle zu berücksichtigen. An sich widersprechen sie unserer Schutzolltheorie. Sie scheinen zunächst wirklich die Produktionskosten und damit den Ersterzeugungspreis eines unentbehrlichen Volksnahrungsmittels zu erhöhen und dienen nicht einmal dem Schutz eines einheimischen Gewerbes, denn Gerste und Mais (um diese handelt es sich) werden im Inlande für den Futtermittelbedarf nicht oder nur in ungenügendem Maße erzeugt.

Die Untersuchung darüber, inwieweit unsere Futtermittelzölle als Vergeltungszölle dienen, soll uns hier nicht beschäftigen; wir wollen vielmehr nur die sichtbaren Wirkungen auf die deutsche Fleischproduktion erörtern.

Die Einfuhr von Futtermitteln in das Reichsgebiet ist noch verhältnismäßig jungen Datums. Bis in die 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts hinein weist die Statistik nur eine ziemlich geringe Einfuhr von ausländischen Futtermitteln nach. Erst von da ab nimmt der Bedarf an ausländischen Futtermitteln in sehr starker Weise zu, denn die Einfuhr einiger jetzt sehr begehrten Futterarten entwickelte sich wie folgt (in Tonnen):

	Erbsen	Palmerne	Kleie	Mais	Gerste
1880	11 518	47 461	50 987	339 271	67 862
1890	169 385	91 834	279 287	561 859	728 867
1900	359 265	147 556	745 481	1 384 113	751 117
1905	402 668	206 441	972 125	972 901	1 606 196
1912	480 567	261 408	1 589 542	1 142 326	2 755 768

Der Hauptgrund dieser starken Einfuhrsteigerung ist naturgemäß in der Zunahme unseres Viehbestandes weit über die Vermehrung des eigenen Futterstapels hinaus zu suchen. Aus unserer Betrachtung scheiden zunächst alle Futtermittel außer Mais und Gerste aus, denn nur diese sind durch einen Zoll belastet, was man in der Hitze des Kampfes nur zu leicht manchmal vergißt. Von unserem gesamten Viehstapel würden demnach nur die Schweine eine Belastung zu tragen haben, denn für ihre Ernährung kommen Mais und Gerste in der Hauptsache in Betracht. Auf diesen Umstand stützt sich auch gerade ein Teil der Agitation gegen die Futterzölle, denn der größte Teil des Schweinebestandes befindet sich ja in der Hand des kleinen und kleinsten Grundbesitzes.

■ An sich ist die mögliche Belastung äußerst gering; der Zoll für 1 Zentner beträgt gegenwärtig bei Mais 1,50 *M* und bei Gerste 0,65 *M*. Beckmann hat in seiner sehr

anregenden Studie¹⁾ berechnet, daß die mögliche Belastung durch den Futterzoll bei 1 Pfund Schweinefleisch nur 1,45 S. betragen könne. Dieser Betrag — es ist nur eine rohe, annähernde Schätzung — spielt für sich bei der Preisbildung nur eine sehr geringe Rolle, denn ausschließlich von Gerste oder Mais wird nicht einmal ein Schwein ernährt, ganz abgesehen davon, daß ein erheblicher Teil der unbelasteten inländischen Gerste als Futter verbraucht wird. Zwar sind die Zollbeträge für Mais seit 1879 bis zum jetzigen Betrage mehrmals erhöht worden und damit wäre ein Teil der Preissteigerung des Schweinefleisches erklärt; andererseits aber ist der Zoll für Futtergerste 1902 vertragsmäßig herabgesetzt worden, sodaß dieser Umstand der Preissteigerung hätte entgegenwirken müssen.

Ist schon nach dem Gesagten die mögliche Belastung der Konsumenten durch unsere Zölle außerordentlich gering, so spricht noch eine andere Erwägung dagegen. Es kommt wesentlich darauf an, wer die Zölle überhaupt zu tragen hat, ob sie der Produzent auf den Konsumenten oder überhaupt auf den ausländischen Futterlieferanten abwälzen kann. Diese Frage ist sehr wichtig; denn kann der Produzent den Zoll auf den Konsumenten überwälzen, so wird zwar die Behauptung hinfällig, der kleine Produzent hätte durch die Belastung schwer zu leiden und werde von einer wünschenswerten Vergrößerung seiner Schweinehaltung abgeschreckt, doch hätte dann der Konsument und besonders der Arbeiterstand einen ganz unnötigen Tribut zu zahlen. Übernimmt dagegen das Ausland im Interesse der Erhaltung des deutschen Marktes die Zollaften, so würden die Zölle eine ungefährliche und ganz erwünschte Einnahmequelle des Reiches bilden. Die Beantwortung dieser Frage ergibt sich von Fall zu Fall verschieden.

Werden nämlich die Waren im Inlande in Höhe des Bedarfes oder darüber hinaus und zu einem Preise, der den des Weltmarktes nicht überschreitet oder unterbietet, hergestellt, so muß das Ausland zur Erhaltung des Absatzes wohl oder übel den Zoll tragen und seine Preise den inländischen anpassen. Wird jedoch eine Ware in zu geringer Menge oder zu höheren Preisen als auf dem Weltmarkte zuzüglich der Frachtrate erzeugt, so kann man annehmen, daß der Zollsatz vom Inlande getragen wird. Allerdings liegt für den deutschen Viehproduzenten ein außerordentlich günstiger Umstand darin, daß er immer zwei annähernd gleichwertige Futtermittel zweier konkurrierender Ausländer zur Verfügung hat, nämlich den amerikanischen Mais und die russische Gerste, sodaß er immer das preiswertere Futtermittel wählen kann und nur selten auf ihr Preisdiktat angewiesen ist. Außerdem tritt in ungünstigen (verregneten) Erntejahren noch die zu Brauzwecken nicht mehr brauchbare inländische unbelastete Gerste der ausländischen gegenüber konkurrierend auf.

Dies mag als kurze Skizze der zollpolitischen Sachlage genügen. Wir sehen, daß die Gefahr der Futterzölle für die Verteuerung des Fleisches nicht allzu groß ist; nicht sehr häufig sind die Fälle, in denen dem deutschen Produzenten die Zollaften aufgebürdet werden. Kann nun der Produzent in den Zeiten der für ihn ungünstigen Futtermittelkonjunktur den Zoll auf den Konsumenten abwälzen? Es könnte ja der

¹⁾ Die Futtermittelzölle. Eine wirtschaftspolitische Untersuchung. München und Leipzig 1913.

Fall eintreten, daß bei ungünstiger Ernte und hohen Futterpreisen der Versuch hierzu gemacht würde. Doch auch diese Frage müssen wir verneinen. Es hat sich noch bei allen Futterfrisen herausgestellt, daß ein Überangebot von Vieh auf dem Markte auftritt, weil ein Abstoßen des Bestandes zu jedem Preise immerhin rentabler ist als ein Durchhalten bei hohen Futtermittelpreisen. Besonders der kleine Produzent entledigt sich dann seines überflüssigen Bestandes. Eine Überwälzung des in solchen Jahren besonders fühlbaren Zolles ist also nicht möglich.

Es ist also daran festzuhalten, daß der Konsument durch die Futtermittelzölle nicht belastet wird, wenn die Futterpreise selbst durch Mißwuchs oder andere Gründe im Preise sehr hoch steigen (dann trägt der Produzent den Zollaufschlag im Handel oder er verkauft das Vieh); bei sinkenden Futterpreisen gehen die Zollaften jedoch auf Rechnung des Auslandes.

Eine unmittelbare Einwirkung der Zölle auf die Gestaltung der Viehproduktion wird man nach dem Gesagten nicht annehmen können. Trotzdem wird oft behauptet, der in der Viehzählung von 1912 ermittelte Produktionsrückgang der Viehzucht sei auf die Preissteigerung der Futtermittel durch die Zölle zurückzuführen. Auch dieser Einwand ist unrichtig, denn die Futtermittelpreise (Mais und Gerste) sind nicht oder nur verhältnismäßig wenig gestiegen: amerikanischer Mais kostete unverzollt in Bremen 117,15 *M* (1879), 109,3 *M* (1885), 95,0 *M* (1900), 114,0 *M* (1907) und 113,70 *M* (1911). Gerste dagegen kostete in Breslau 1881 148,1 *M* und 1911 138,3 *M*. Ferner darf man keine einzelne statistische Zahl als Grundlage für tatsächliche Behauptungen nehmen, denn schon die Zählung von 1913 wies eine Bestandsvermehrung von 800 000 Rindern und fast 4 000 000 Schweinen gegen 1912 nach; dieser Umstand deutet nicht darauf hin, daß hohe Futterpreise eine Unrentabilität der Viehhaltung bewirkt haben. Endlich muß die Abnahme des Viehstapels im Jahre 1912 gegen die Vorjahre auf die ungünstigen natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse der letzten Jahre zurückgeführt werden, denn die Mißernten (1911!) und die ungeheuerliche Ausbreitung der Maul- und Klauenseuche (1910/11) boten keinen Anreiz, den Viehstand über die unumgänglich nötige Höhe heraus durchzuhalten.

Zu denselben Ergebnissen wie bei den bisherigen theoretischen Erörterungen gelangen wir, wenn wir unser Problem an der durch die Statistik nachgewiesenen wirklichen Entwicklung der Volkswirtschaft zu lösen suchen. Die Einfuhrsteigerung der Futtermittel ist oben bereits angegeben worden. Sie würde aber nichts beweisen, wenn die Zunahme der Viehhaltung seit Einführung der Futterzölle (1879) nicht in demselben Maße angehalten hätte wie zu Zeiten des Freihandels. Die Statistik für das Reich gibt folgende Antwort:

	Rinder	Schweine
1861.	15 000 000	6 500 000
1873.	15 776 702	7 124 088
1883.	15 786 702	9 206 195
1900.	18 939 692	16 807 014
1912.	20 185 738	21 885 073
1913.	20 944 258	25 591 794

Danach ist seit Einführung des Zolles auf Mais und Gerste die Viehproduktion gegenüber der Freihandelszeit nicht gesunken, sondern in den einzelnen Erhebungsperioden stark gestiegen. Weiterhin spricht gegen einen ungünstigen Einfluß des Zolles die Betrachtung der Preisbewegung innerhalb des hier zu berücksichtigenden Zeitabschnittes. Wie schon festgestellt, haben die Preise für Mais gegen 1879 und die früheren Jahre nur wenig angezogen; abgesehen von normalen Schwankungen nach der Minus- oder Plusseite erfolgte nur einmal ein gewaltiger Preissturz in den 90er Jahren, der zeitlich mit der Ermäßigung des Maiszolles durch die Caprivischen Handelsverträge zusammenfiel. Trotzdem ist eine erhebliche Einwirkung dieser Ermäßigung zu verneinen, denn sie betrug nur 4 *M* pro 1000 kg, während der Preisrückgang in der niedrigsten Periode (1897) gegen 1892 38,3 *M* betrug (108,8 *M* und 70,5 *M* pro 1000 kg), um nachher wieder einer steigenden Tendenz Platz zu machen, die schon 1900 bei gleichen Zollsätzen einen Preis von 95,0 *M* pro 1000 kg erreichte.

Stärker ist im Preise die Gerste gestiegen, doch läßt sich hier eine unmittelbare Einwirkung des Zollsatzes ebenso wenig nachweisen wie beim Mais. Obwohl man annehmen müßte, daß die Zollerhöhung für Futtermittel von 1902 (von 2 *M* auf 1,30 *M* pro dz) ein Sinken der Preise nach sich gezogen hätte, war hier das Gegenteil der Fall, denn seit diesem Jahre ziehen die Preise regelmäßig an, abgesehen wieder von einzelnen Jahreschwankungen (1903, 1910). Deßwegen ungeachtet steigt der Verbrauch der Gerste als Futtermittel ständig und man kann daraus schließen, daß die bisherige Entwicklung der Gerstenpreise auf den Produzenten keine abschreckende Wirkung ausübte.

Überblicken wir diese Ergebnisse noch einmal, so zeigen sie uns eine auffällige Divergenz mit der eingangs erwähnten Schutzzollwertung und den Voraussagungen der Freihändler. Wie die Zölle auch immer auf die Gestaltung der Fleischpreise eingewirkt haben mögen, ein Rückgang der Viehproduktion ist durch sie nicht eingetreten. Da wir auch die mögliche Belastung des Konsumenten — der an sich erheblichen Steigerung der Lebensmittelpreise gegenüber ist selbst für den Fall einer Einwirkung des Zollbetrages auf die Produktionskosten ganz belanglos — nur sehr gering einschätzen können, ergibt sich für uns kein Grund, aus theoretischen Erwägungen heraus über eine Maßnahme der praktischen Volkswirtschaft den Stab zu brechen. Methodisch zeigt unsere kleine Auseinandersetzung für die Volkswirtschaftslehre das wichtige Ergebnis, daß auch die klarsten Abstraktionen von großen Mängeln behaftet sein können, die mit der wirtschaftlichen Entwicklung im Gegensatz stehen. „Der volkswirtschaftliche Prozeß der Gegenwart kann nur aus dem erfahrungsmäßigen Studium der gegenwärtigen wirtschaftlichen Bewegungen auf wissenschaftliche Formeln gebracht werden, wobei unter Gegenwart der Zeitraum zu verstehen ist, während dessen die Volkswirtschaft ihren jetzigen spezifischen Charakter und im wesentlichen ihre jetzigen Grundlagen und Bedingungen hatte“ (Vexis).

Kann die deutsche Landwirtschaft zu Kriegszeiten das deutsche Volk ernähren?

Von Runo Waltemath.

Diese Frage bewegt die Öffentlichkeit und die Wissenschaft in hohem Maße. Eine Reihe wertvoller Untersuchungen haben sich bemüht, die Frage zu beantworten. Und zwar tun sie es im allgemeinen im günstigen Sinne. Sie stützen sich auf die großen Fortschritte, die der Ackerbau und die Viehzucht gemacht haben und die ein glänzendes Ruhmesblatt in der Geschichte der deutschen Landwirtschaft bilden. Sie verfehlen nicht, darauf hinzuweisen, daß unsere Landwirtschaft 95 % des Fleischbedarfes in normalen Zeiten decken kann. Der Kornbau habe sich zudem gewaltig entwickelt; wir führen mehr Roggen aus wie ein, wir exportieren große Mengen Mehl an das Ausland. Kurz und gut, das deutsche Volk, so lautet die Quintessenz der Untersuchungen, braucht nicht zu befürchten, daß ein Krieg, der die Grenzen sperrt, eine Hungersnot im Gefolge haben werde; gewiß werden die Vorräte an Korn und Fleisch geringer sein als zu Friedenszeiten, aber auf der andern Seite verfügen wir über eine große Kartoffelproduktion. Und wenn wir die Branntweinproduktion einstellen, sowie die Korn- und Mehlausfuhr nach dem Auslande, dann wird nur wenig fehlen. Zwar wird der Fleischgenuß sinken müssen, das schadet aber nichts, denn früher ist er bedeutend geringer gewesen, und das Volk lebte auch. Ein Ausfall in der Brotversorgung wäre auch kein Unglück, das beweise England, wo man weit weniger Brot als bei uns verzehre. Und die Fortschritte in der Landwirtschaft würden nie aufhören, und es sei mit Sicherheit zu erwarten, daß Deutschland bald sich aus eigenen Mitteln ernähren könne. Wenn auch ein Krieg einmal die Grenzen sperren würde, die Industrie stilllegen, den Handel stocken lassen, dann wäre dennoch die Ernährung des Volkes gewährleistet.

„Wenn man's so hört, dann möcht es leidlich scheinen“, so muß man im Angesichte dieser Ergebnisse der Forschungen sagen, von denen einige sehr scharfsinnig und gehaltvoll sind, so die von Gisevius (s. Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde, 1912, Heft 2), Dix (Vierteljahrshefte für Truppenführung und Heereskunde, Heft 3; Conrads Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik 1910), Behrend (Preußische Jahrbücher, Bd. 134), Voelcker („Die deutsche Volkswirtschaft im Kriegsfall“) usw. Befriedigung vermögen sie aber nicht zu erwecken; sie sind sämtlich auf den Standpunkt der gegenwärtigen Intensität der deutschen Landwirtschaft aufgebaut. Sie stehen und stehen und fallen damit, ob die Intensität aufrechterhalten werden kann oder nicht. Nun ist aber diese Intensität an das Vorhandensein der künstlichen Düngemittel gebunden, die größtenteils direkt oder indirekt aus dem Auslande kommen oder in ihrer Erzeugung von der Erhaltung der Produktivität unserer Industrie abhängig sind. Ein Krieg, der den Zugang zum Weltmarkte schließt, muß natürlich diese Produktivität lahmlegen, da diese völlig von dem Stande des Außenhandels abhängt. Damit

wird auch die Gesteuerung jener Dünger unterbrochen, die, wie Thomasmehl und das schwefelsaure Ammoniak als Nebenprodukt der Eisen- und Koksindustrie gewonnen werden. Ein Krieg muß auch den Zufluß der fremdländischen Dünger hemmen, die sowohl direkt wie indirekt zu uns gelangen. Auf direktem Wege kommen Chilealpeter, allerlei Guanoarten, Norgealpeter usw. zu uns, auf indirektem ein großer Teil des Thomasmehls und die Superphosphate. Das in Deutschland gewonnene Thomasmehl rührt in starkem Maße von den schwedischen ¹⁾, französischen und anderen fremden Eisenerzen her, die Superphosphate vielfach von phosphorsäurehaltigen Stoffen, Erden und Gesteinen amerikanischer, polynesischer, afrikanischer usw. Herkunft. Das schwefelsaure Ammoniak, dieses wichtige Stickstoffmineral, ist das Ergebnis der Koksproduktion und der Gasindustrie, die nur bei kräftiger Blüte der Industrie rentabel sind. Schließlich könnte man diesen Industriezweig im Interesse der einheimischen Ernährung, mit Staatshilfe weiter betreiben, um deutschen Stickstoff zuhaben. Aber das würde bei weitem nicht genügen. Deutschland produzierte nämlich 1911 418 000 Tonnen davon, 1912 492 000, bei 1911 einer Einfuhr von Chilealpeter, die 1911 730 039 Tonnen betrug und 1912 812 898. Ein großer Teil dieses Transportes dient allerdings anderen Zwecken als der Boden-anreicherung. Die Produktion von deutschem Thomasmehl, aus deutschen Erzen zubereitet, könnte stärker sein, ja ausreichen, wenn das einheimische Erz aus Lothringen mehr verwandt würde. Dem steht aber die mangelhafte Wasser Verbindung auf Saar und Mosel entgegen. 1911 exportierten wir fast 500 000 Tonnen Thomasmehl, 1912 663 000, wir importierten ca. 400 000 bzw. 372 000 Tonnen. Die notwendige Masse an Phosphorsäure für unsere Äcker und Wiesen würde aber auch so nicht herangeschafft werden können: wir sind zu abhängig von der Fremde auch hierin geworden. Beispielsweise empfangen wir 1911 34 000 Tonnen Peruguano, der auch ein Stickstoffdünger ist, 1912 28 600, ferner u. a. 1911 833 000 Tonnen natürlichen phosphorsauren Kalk, 1912 902 844 Tonnen, außerdem noch andere phosphorsäurehaltigen Stoffe in großen Quantitäten. Ob die reichen Lager, die wir von ähnlichen Erden und Gesteinen im Lande haben, bei richtigem Abbau dem Bedarfe genügen, steht dahin. Ich bezweifle es. Einzig das Kali steht uns in völliger Unabhängigkeit von der Fremde zur Verfügung.

Es ist merkwürdig, daß diese Fakta bislang so wenig beachtet sind. Die Berechnungen, die man darüber angestellt hat, ob wir genug Brot im Lande haben, stützen sich in ihrem Optimismus auf die Statistik über die Erträge der letzten Ernten. Diese wurden aber natürlich nur erzielt, weil man die künstlichen Düngemittel anwandte, wenn auch die Wirkungen verbesserter Technik, verbesserter Saatmethoden, verbesserter Beackerungsweisen nicht außer Acht zu lassen sind. Der Einfluß des Kunstdüngers ist annähernd aus den nachfolgenden Ziffern zu ersehen, die das Wachstum der Korn- und Kartoffelerträge in den letzten 35 Jahren illustrieren. Der durchschnittliche jährliche Ertrag für den ha war in Tonnen

¹⁾ Bei einer einheimischen Produktion von 28 879 000 Tonnen Eisenerz im Jahre 1911 erhielten wir damals 297 000 Tonnen Eisenerze aus Belgien, 2 122 000 aus Frankreich, 3 502 000 aus Schweden, 3 154 000 aus Spanien. Wir exportierten 2½ Millionen Tonnen.

	1879/1898	1911	1912	1913
für den Roggen . . .	0,973	1,78	1,86	1,92
" " Weizen . . .	1,393	2,08	2,26	2,35
" die Gerste . . .	0,902	1,99	2,19	2,22
" den Hafer . . .	1,038	1,78	1,94	2,19
" die Kartoffeln . .	8,105	10,35	15,3	15,86

Hieraus mag man ermessen, welche Minderung die Ernten erfahren müßten, wenn ein Seekrieg uns von der Zufuhr fremder Düngemittel abschließen würde. Alle die Berechnungen, die auf Grund der letzten Erträge gemacht worden sind und die uns in einen gefährlichen Optimismus wiegen können, entbehren von diesem Gesichtspunkte aus der richtigen Grundlage.

Aber selbst wenn diese Sorge nicht bestände oder durch geeignete Maßnahmen gehoben werden könnte, immer bleibt die Frage der Versorgung mit Lebensmitteln eine solche, die jeden Optimismus ausschließen sollte. Man triumphiert, daß die Roggenproduktion mehr als genug die einheimischen Ansprüche befriedigen kann, daß Deutschland ein Roggenausfuhrland geworden ist. An dieser Sachlage hat aber in starkem Maße die erhebliche Minderung des Gebrauches von Roggen mitgewirkt, die seit einigen Jahren erfolgt ist. Betrug 1901—1906 der Verbrauch auf den Kopf der Bevölkerung 149,4 kg, so ist er in der folgenden Periode 1906—11 auf 143,7 kg gesunken. Hieran hat zweifellos auch die starke Zunahme des Fleischkonsums mitgeholfen, die dem früher üblichen kräftigen Brotgenuß schädlich war. Das läßt sich deshalb annehmen, weil auch der Genuß von Weizen sich erniedrigte, und zwar von 94,4 kg auf 89,9. Weizen bedarf einer starken Einfuhr und seine Kultur genügt nicht entfernt dem Bedürfnis. Man erntete von ihm und von dem verwandten Spelz 1911 4 469 064 Tonnen, und 1912 4 760 656 Tonnen, man führte 1911 ein: 2 488 353 und 1912 2 297 422 Tonnen, man führte aus in jenem Jahre 390 999, in diesem 322 590 Tonnen; die Menge des benötigten Weizens betrug also 1911 6 506 398 Tonnen und 1912 6 735 488 Tonnen. Werfen wir Roggen, Weizen und Spelz zusammen, so ergibt sich nach einer Berechnung des Kaiserlichen Statistischen Amtes, daß die einheimische GesteHung, nach Abzug des zur Aussaat notwendigen Korns, die Ausfuhr und die Einfuhr sich so gestalten, und zwar im jährlichen Durchschnitt der Perioden, in Tonnen:

	1901—06	und	1907—11
Heimproduktion	11 977 199		13 187 765
Ausfuhr	530 135		1 155 222
bleiben	11 447 064		12 032 543
Dazu Einfuhr	2 910 195		2 770 745
Konsumiertes Quantum also:	14 357 259		14 803 288

1912 stellte sich das Einfuhrbedürfnis auf 1 615 523 Tonnen. Dabei war der Roggen- und Weizenkonsum weiter gesunken, auf 140,1 kg an Roggen und 87,6 an Weizen und Spelz. 1913 minderte sich zwar das Einfuhrbedürfnis ganz erheblich blieb aber immer noch groß genug, um zu nachdenklichen Betrachtungen anzuregen. Ein sehr schwacher Trost ist es, daß England verhältnismäßig viel weniger Brot als

Deutschland verzehrt, daß also ein etwaiger Brotmangel im Kriegsfall leicht zu ertragen wäre. Die Engländer sind Weizenesser und bedürfen deshalb eines geringeren Vorrates an Brotstoff als wie der Roggenesser. Roggen ist eben reicher an unverdaulichen Stoffen als Weizen. Ein ebenso schwacher Trost ist es zu sagen, daß das Volk doch mehr Kartoffeln als bisher genießen könne, wenn ein Brotmangel entstehen sollte. Solches kann doch nur auf Kosten des Vorrates von Kartoffeln geschehen, der zur Ernährung des Viehes zu dienen hat. Das kann aber für die Erhaltung der Viehzucht nicht vorteilhaft sein, so wie wir sie gewohnt sind.

Deren Lage muß so wie so schon in Kriegszeiten als eine prekäre angesprochen werden, abgesehen von der Frage der Zufuhr des Kunstdüngers. Ob sie überhaupt auf ihrer Höhe zu verbleiben vermag, wird davon abhängen, ob die Zufuhr der fremden Futterstoffe gesichert bleibt. Diese ist von elementarer Bedeutung für die deutsche Fleischproduktion geworden. Sie stellt in mannigfacher Beziehung geradezu das Rückgrat der Fleischernährung dar. Es sind dies Fesseln, die wir sowohl bei einem Seekriege wie bei einem Landkriege spüren werden. Gewaltige Mengen der Futterstoffe sind russischer Provenienz, in einem solchen Umfange, daß der Ausfall der russischen Ernten unsere Schweinepreise bestimmt. Bedeutende Quantitäten senden uns die englischen Kolonien, so daß auch diese anfangen, den Stand unserer Viehpreise mitzubestimmen. Glücklicherweise beginnen die Vereinigten Staaten, Argentinien und sonstige Länder des lateinischen Amerika an der Lieferung von Futterstoffen zu partizipieren, so daß der Einfluß Rußlands vielleicht einmal gebrochen werden könnte.

An der Spitze steht unter diesen Futterstoffen Gerste, von der man importierte in Tonnen:

1911	1912
3 477 980	2 756 925.

Die einheimische Erzeugung ist nur wenig geringer. Sie belief sich (in tausend Tonnen) auf

1913	1912	1911	1910	1909
3673	3482	3160	2903	3496

Der Hafermarkt weist ganz erheblich bessere Züge auf, aber auf ihn drückt die Tatsache, daß sein Ersatzmittel Mais als bedeutames Einfuhrprodukt sich zeigt. Wir erhielten an Hafer (in Tonnen):

	1911	1912
	628 308	665 935,
von Mais	743 421	1 142 381.

Deutschland verbrauchte 1911 insgesamt 16 555 000 Tonnen Gerste, Hafer und Mais und 1912 17 567 000; hiervon sind 1911 72,3 % einheimischer Kultur entsprungen und 1912 76,2 %; ungefähr ein Viertel also ist fremdes Gewächs¹⁾.

Zu diesen Futterstoffen treten noch andere, teilweise eine Rolle spielend, die fast an die von Gerste und Mais heranreicht. Da finden wir Kleie, von der wir 1911

¹⁾ Das Verhältnis wird nur wenig dadurch geändert, daß wir 1911 31 754 Tonnen Graupen und Gries exportierten und 1912 39 000, daß wir auch Haferstroh ins Ausland sandten. Verschlechtert wird vielleicht das Verhältnis dadurch, daß wir gewaltige Ladungen von Malzgerste und Malz

nicht weniger als 1 420 171 Tonnen erhielten, ein Betrag, der sich seitdem noch gesteigert hat. Da sind Reiskuttermehl und Reiskuchen, die fast unentbehrlich geworden sind. Da sind sodann Ölkuchen und Ölkuchennmehl, Futterbohnen und Erbsen. Ölkuchen, Reiskuchen und Ölkuchennmehl sind Viehfutter von unersehblichem Werte geworden. Sie sind fast durchaus fremden Ursprungs. Ein großer Teil wird zwar bei uns gewonnen, aber doch nur aus tropischen und halbtropischen Ölfrüchten und Ölsamen. Deutschland erwarb davon

	1911	1912
	756 772	794 190,
führte aber wieder aus	233 285	263 623.

Futterbohnen gelangten 1911 24 800 Tonnen zu uns, 1912 25 565. Die Erbsen kommt in gewaltigen Quantitäten zu uns, und zwar

	1911	1912
	181 630	371 196 Tonnen.

Läßt sich dieses fast unheilvoll zu nennende Verhältnis irgendwie abwenden oder milder gestalten, um in Kriegszeiten gerüstet zu sein?

Ein Mittel könnte sein, den Gebrauch von Kartoffeln in der Spritproduktion einzuschränken oder ganz zu beseitigen. Das macht aber nicht allzu viel aus, man brannte Kartoffeln in der Kampagne

1909/10	1 857 000 Tonnen
1910/11	2 519 000 "
1911/12	2 540 000 "

Das ist nur ein kleiner Bruchteil der Kartoffelproduktion. Noch weniger würde die Einstellung der Produktion von Branntwein aus Getreidefrüchten ausmachen. In der Kampagne von 1911 auf 1912 verbrauchte man nur 509 000 Tonnen Getreide in dieser Produktion, in den Jahren vorher stets erheblicher weniger. Die Steigerung in der Verwendung von Korn war die Folge der Dürre des Sommers. Außerdem ist ein beträchtlicher Teil, mitunter der größte Teil, des gebrannten Kornes ausländischer Provenienz; besonders Mais wird sehr gerne genommen. Der Mehrwert an Futter, den man durch die Unterlassung der Branntweinproduktion gewinnen würde, entspricht übrigens nicht einmal den gebrannten Kartoffel- und Kornmengen, weil doch der übrigbleibende Rest, die Schlempe, als beliebtes Viehfutter dient.

Ebenso bestellt ist es mit den anderen Vorschlägen, die man häufig vernimmt, beispielsweise den Zuckerrübenbau aufzugeben und dafür Korn und Futtermittel zu bauen, oder die Bierbrauerei zu verbieten. Das würde alles wenig verschlagen. Deutschlands Viehzucht würde auch dann kaum weniger vom Auslande abhängig sein als es jetzt der Fall ist.

Gibt es denn gar kein Mittel, diese Abhängigkeit zu brechen? Sind wir denn ganz außerstande, uns so einzurichten, daß wir einem Kriege, der die Grenzen sperrt, einführen mußten. Das Meiste gelangt aber davon aus Österreich zu uns, so 1911 155 921 Tonnen von Malzgerste und 44 502 Tonnen von Malz, bei 28 253 Tonnen Malzgerste aus Dänemark, 17 053 aus Rumänien und 24 000 aus Rußland. Der österreichischen Gerste sind wir wohl auch in Kriegszeiten sicher, so daß hier davon nicht gesprochen zu werden braucht. Das Fehlen russischer Malzgerste kann sich dagegen fühlbar machen.

gerüsteter als jetzt gegenüberstehen können? Das ist keineswegs der Fall. Wir haben Mittel, die Abhilfe versprechen, allerdings nicht von heute auf morgen, sondern erst nach einer Reihe von Jahren, dann aber sicher.

Eines von diesen Mitteln, und zwar eines von gewaltigem Erfolge wäre es, wenn es gelingen würde, die Landwirtschaft in Österreich-Ungarn auf dieselbe Stufe zu heben, wie in Deutschland. Die durchschnittlichen Ernteerträge sind dort weit geringer als in Deutschland. Der künstliche Dünger ist meist noch völlig unbekannt oder genießt ein untergeordnetes Ansehen. Nur einige Gaue können den Vergleich mit den gut entwickelten Ackerbauregionen unseres Landes aushalten. Wie gering im ganzen die Kunstdünger Verwendung und damit die Kornernten gegenüber Deutschland oder gar gegenüber dem gartengleichen belgischen Flandern sind, zeigt folgende Tabelle, die Dr. Giersberg 1908 aufgestellt hat. Darnach betrugen

	Kunstdüngergebrauch kg pro ha				Ernteerträge g pro ha		
	Stickstoff	Kali	Phosphorsäure	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer
Österreich	3,6	0,4	4,5	12,3	11,4	12,9	10,3
Deutschland	10,5	5,8	12,0	19,0	15,3	18,0	17,2
Flandern	31,7	7,4	31,2	31,0	25,0	25,0	21,0

Deshalb ist die Gesamtmenge der auf den Acker gebrachten Düngergaben in Österreich unvergleichlich kleiner als bei uns. Sorgfältige Berechnungen ergaben 1908, daß man in Österreich insgesamt 216 Kubikmeter Stickstoff, 24 Kali und 268 Phosphorsäure pro ha dem Boden einverleibt, in Deutschland dagegen 627, bzw. 348 und 821 Kubikmeter. Deutschland ist unterdeß in dieser Hinsicht in mächtiger Weise fortgeschritten, allerdings auch Österreich, aber immer hinkt es bemerkenswert hinter her. Man erntete pro ha in 100 kg 1912

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Kartoffeln
Deutschland	22,6	18,5	21,9	19,4	150,2
Österreich	15,0	14,6	16,0	13,6	100,2
Ungarn	12,7	11,6	13,9	10,4	84,4

Wenn Österreich und Ungarn, diese so fruchtbaren Länder, so dastehen würden wie Deutschland, so könnte dieses Reich im Kriegsfall der russischen Zufuhren entgegen: Österreich und Ungarn könnten Deutschlands Kornkammern sein.

Aber auch in Deutschland könnte noch mehr dem Boden abgerungen werden. In einem großen Teile Deutschlands steckt die Verwendung von Kunstdünger noch in den Kinderschuhen, so im Süden und am Rheine. Die Veröffentlichungen des Kalihyndikats lassen erkennen, daß das Kali und das Kalinit hier noch wenig geachtet werden und damit natürlich auch die phosphorsäurehaltigen und die stickstoffreichen Düngemittel. Gewiß heimst man gute Ernten ein und steht in der Erzielung guter Durchschnittserträge um nichts hinter den technisch fortgeschritteneren Landwirten zurück. Die Ursachen sind guter, düngersparender Boden, sorgfältige Auswahl des Saatgutes und starke Viehzucht, die reichlichen Stallmist liefert. Wie könnte der Ertrag steigen, wenn die zweckentsprechende mineralische Düngung Gewohnheit würde, wie in Anhalt und in Hannover. Und dort, wo man an die künstlichen Düngemittel sich gewöhnt hat, wie in Ostelbien, liegt noch Vieles im Argen, besonders in den größeren Betrieben. Die kleinen Betriebe heben sich vorteilhaft ab. Am meisten

stehen die Bauernwirtschaften in den von der Ansiedelungskommission angelegten Dörfern ab, sowie in den sonst entstandenen Kolonisationsdörfern. (Siehe Reup und Mührer: „Die volkswirtschaftliche Bedeutung von Groß- und Kleinbetrieb in der Landwirtschaft“). Selbst die auf modernste und intensivste Weise bewirtschafteten Großbetriebe stehen dahinter zurück. Die Dörfer der Ansiedelungskommission bringen durchschnittlich fast $\frac{1}{3}$ mehr an Korn auf den Hektar hervor, als der Gesamtdurchschnitt des Kornertrages in Westpreußen und Posen beträgt. (S. Bericht des Präsidenten Gramsch). Gleiche Aktivität und Produktivität, von der gesamten Agrikultur bezeugt, könnte den Körnerertrag um 25—30 % emporheben und uns der wirtschaftlichen Unabhängigkeit vom Auslande näherbringen. Dieselbe Aktivität und Produktivität, wenn sie in der Behandlung der Wiesen und Weiden zu Tage treten würde, könnte die Kraftfuttermittel und Kleie teilweise wenigstens entbehrlich machen. Was wir von der Kleie bislang vom Auslande erhalten, würde übrigens im Lande selbst hergerichtet werden können, wenn nur der Kornertrag entsprechend sich steigerte. Daß die künstlichen Dünger vorhanden sind, dafür sorgen die Industrie und die nie rastende Erfindungskunst der modernen Chemie. Ein Beweis ist der gewaltige Fortschritt in der Produktion des schwefelsauren Ammoniake, dessen Gebrauch 1912 bereits mehr Stickstoff dem Boden zuführt als das Einstreuen des Chilealpeters: 1 740 000 Zentner gegenüber 1 560 000.

Das hauptsächlichste Moment ist, ob die mineralischen Dungstoffe auch in Kriegszeiten in genügender Quantität zu haben sind. Wegen des Kalis besteht keine Sorge. Wegen des Stickstoffes wird vielleicht die Sorge in Zukunft geringer sein. Die Produktion des schwefelsauren Ammoniake schreitet fort und beginnt die Benutzung des Chilealpeters zurückzudrängen, 1913 stieg sein Gebrauch um 700 000 Zentner, während der des Chilealpeters um 170 000 zurückging. Man müßte, um einem Kriege beruhigter entgegenzugehen, an die von staatswegen oder mit Staatshilfe betriebene Produktion des Luftalpeters denken. Zum mindesten sollten Anstalten getroffen werden, daß eine Erzeugung dieses deutschen Stickstoffes beim Ausbruche eines Krieges in großem Maßstabe vorgenommen werden könnte. Ferner sollte man zum mindesten von reichswegen daran denken, Vorräte von Stickstoffdüngern für den Kriegsfall anzusammeln, in der Weise, wie jetzt die Militärverwaltung Vorräte von Konserven aufhäuft. Ähnliches müßte mit den Phosphorsäuredüngern geschehen, in deren Bezug wir stark vom Auslande abhängen werden. Ein sehr natürlicher Gedanke taucht hier auf, ob man nämlich nicht, um allen Schwierigkeiten von vornherein zu begegnen, ein Verkaufsmonopol des Reiches für die künstlichen Düngemittel etablieren sollte. Bei näheren Erwägungen ergibt sich, aber, daß eine Realisierung ungeheuer schwer sein würde, bei der fast zahllosen Menge von künstlichen Düngemitteln und bei der Tatsache, daß jedes Jahr neue an den Markt kommen.

Der Gebrauch der mineralischen Dünger könnte übrigens in mancherlei Hinsicht entbehrlich gemacht werden, wenigstens in dem großen Umfange, wie er jetzt existiert, wenn den natürlichen Düngern mehr Aufmerksamkeit geschenkt würde. Welche Unmenge von Werten rinnt alljährlich in die Flüsse in den Städten, die ihre Fäkalien in die Ströme laufen lassen! Die Städte an der Elbe, am Meere und am Rheine

sind hierin große Sünder. Eine ähnliche Vergeudung des Nationalvermögens ist es, wenn die Abfälle aus Küche, Ofen, Herd und von der Straße in die Verbrennungsöfen wandern, anstatt auf den Acker und in die Gärten. Sehr viel könnte auch in der Steigerung der Ackerbauerträge errungen werden, wenn der Staat sich mehr um die Heranbildung und Heranziehung guter Saatsorten kümmern würde. Wie sagte doch v. Rümker, ein Kenner auf diesem Gebiete: „Die Sorte, welche man anbaut, ist für die Erträge oft von ebenso großer Bedeutung, wie die Düngung, welche ein Feld erhält“.

Die Durchführung aller dieser Vorschläge hat natürlich als Vorbedingung, daß ein gewisses mittleres Niveau der Preise der landwirtschaftlichen Erzeugnisse bewahrt wird. Deshalb ist die Erhaltung der gegenwärtigen Zollpolitik eine nationale Notwendigkeit. Nur meine ich, daß es gefährlich wäre, sich damit begnügen zu wollen und diese Erhaltung allein schon als eine Garantie für eine ausreichende Ernährung im Kriege zu betrachten. Die Zölle sollen lediglich eine Unterstützung, eine Ergänzung jener Arbeit der Landwirte darstellen, die das alte, ewig wahre „Hilf dir selber, so hilft dir Gott“ als Leitstern anerkennen. Die vornehmste Tätigkeit der deutschen Agrikultur, die Grundlage ihrer Existenz, muß darin bestehen, die Resultate der modernen Wissenschaft und Technik mehr noch als bisher in Anwendung zu bringen. Nur dann vermag sie ihrer Aufgabe gerecht zu werden und die Sorge von uns nehmen, die wegen der Lebensmittelversorgung zu Kriegszeiten besteht. Die deutschen Landwirte, deren Streben dahin geht, die größtmöglichen Erträge aus dem Boden zu holen, tun also ein nationales Werk. Ihre Bemühungen verdienen die nachdrücklichsten Unterstützungen. Und wenn eine Gesellschaft, wie die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, als Mittelpunkt solcher Bemühungen, als ihr Anreger und als Antreiber wirkt und arbeitet, muß das jeden Patrioten mit Freude erfüllen. Und wenn ein derartiger Patriot auch an und für sich der Landwirtschaft fernsteht, er muß die Arbeiten der Landwirtschaftsgesellschaft zu hegen und zu stützen versuchen, so viel er vermag. Denn diese Arbeiten geschehen am letzten Ende zum Wohle des Ganzen. Die Ausstellungen der Landwirtschaftsgesellschaft können von diesem Standpunkte aus nicht hoch genug bewertet werden. Sie sollten nationale Feiertage sein und von allen beachtet und mitbegraben werden. Hoffen wir, daß die Ausstellung in Hannover uns wieder ein Stück vorwärts bringt, dem Ziele entgegen, das uns in erreichbarer Nähe winkt und das da heißt: Nationale Unabhängigkeit in der Lebensmittelversorgung. Erst wenn sie erreicht ist, können wir mit Überzeugung die Frage bejahen, die die Überschrift dieses Aufsatzes darstellt.

Allgemeine Rundschau.

Fütterung.

Die Bewertung des Kartoffelkrautes als Heu- und als Saucrfutter durch Wiederkäuer und den Futterwert des Topinamburkrautes haben Wilhelm Bötz und seine Mitarbeiter in der ernährungsphysiologischen Abteilung des Instituts für Gärungsgewerbe Berlin in Versuchen festzulegen unternommen, deren Ergebnisse nach dem Berichte in den Landw. Jahrbüchern Bd. XLVI, Heft 1 folgende waren.

1. In 5 Einzelversuchen mit dem Kraut zweier Kartoffelsorten (Wohltmann und Silesia) wurden für die Nährstoffe des Kartoffelkrautes, das im Gemisch mit Wiesenheu verfüttert war, im Mittel folgende Verdauungswerte gefunden:

Organische Substanz	Rohprotein	Rohstoff	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Kalorien
64	57	53	66	68	63

Nach der chemischen Zusammensetzung des Kartoffelkrautes und unter Berücksichtigung dieser Verdauungswerte ergibt sich, daß das Kartoffelkraut in Bezug auf den Nährgehalt ungefähr daselbe leistet wie gutes Wiesenheu, das es jedoch zumeist durch einen etwas höheren Gehalt an verdaulichem Rohprotein übertrifft.

2. In voller Übereinstimmung mit diesen Befunden stehen die Ergebnisse der an vier Milchkühen bei quantitativer Fütterung durchgeführten Versuche. Das Kartoffelkraut leistete nämlich hinsichtlich der produzierten Mengen an Milch, an Milchfett und an Milchtrockensubstanz zum mindesten das gleiche, wie gutes Wiesenheu.

3. Das bei günstigem Erntewetter zu Heu geworbene oder künstlich (durch Feuergase) getrocknete Kartoffelkraut ist ein in hygienischer Hinsicht einwandfreies Futtermittel.

4. Bei der Sauerfutterbereitung aus Kartoffelkraut gingen an
 Rohnährstoffen 33 % der organ. Substanz und 25 % des Rohproteins
 an verdaul. Nährstoffen . . . 35 % " " " " 13 % " "
 verloren. Die Verluste an verdaulichen Nährstoffen waren also hier bei gut gelungener Einsäuerung nicht größer als diejenigen an Rohnährstoffen.

Die Nährstoffe des eingesäuerten Kartoffelkrautes waren zu folgenden Prozentsätzen verdaulich:

	Organische Substanzen	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Kalorien
Frisches Sauerfutter	61.8	62.3	66.4	59.5	62.7	58.4
Getrocknetes Sauerfutter	64.7	55.8	77.4	64.8	66.7	66.1

5. Auch das eingesäuerte Kartoffelkraut ist, einwandfrei hergestellt, ein von den Tieren gern aufgenommenes, bekömmliches Futtermittel.

6. Die Aberntung grünen Kartoffelkrautes, sei es für die Heuwerbung, für die Herstellung von Trockengut in Trockenapparaten, oder für die Sauerfutterbereitung, sollte nur unmittelbar oder nur wenige Tage vor der normalen Knollenernte erfolgen. Letztere würde um so geringer ausfallen, je früher die oberirdischen Organe der Kartoffeln abgemäht werden.

7. Für Futterzwecke darf nur abgemähtes Kartoffelkraut verwendet werden. Kartoffelkraut mit Wurzeln ist infolge der den letzteren anhaftenden zumeist beträchtlichen Sandmengen ein eventl. gesundheitlich schädliches Futtermittel.

8. Die Tatsache, daß wir in dem Kartoffelkraut ein wertvolles Futtermittel besitzen, das denselben Nährwert hat wie gutes Wiesenheu, und das relativ hohe Erträge liefert (pro Hektar 30—40 dz Trockensubstanz), sollte nach Ansicht der Versuchsansteller weite Kreise der landwirtschaftlichen Bevölkerung dazu bestimmen, das Kartoffelkraut alljährlich in möglichst großen Quantitäten zu ernten und entweder auf Kleereutern zu werben oder künstlich zu trocknen, bezw. einzusäuern. Versuchsansteller möchten die Bedeutung der Kartoffelkrautgewinnung als Futtermittel hauptsächlich in zwei Momenten erblicken, einmal darin, daß erhebliche Mengen an wertvoller organischer Substanz gewonnen werden können ohne Ausbehnung der für Futterpflanzen bestimmten Flächen und ohne

intensivere Bewirtschaftung. Es handelt sich also um die Gewinnung wertvollen vorhandenen Futters, das andernfalls höchstens als Dünger verwendet würde. Zweitens wäre eine sehr wesentlich vermehrte Futtergewinnung im Hinblick darauf, daß wir bezüglich der Versorgung mit Futtermitteln und mit Fleisch doch noch vom Auslande wesentlich abhängig sind, sowohl in landwirtschaftlicher als auch in volkwirtschaftlicher Hinsicht durchaus wünschenswert.

9. Für die Nährstoffe des Topinamburkrautes wurden folgende Verdauungswerte gefunden:

Organische Substanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaser	N-freie Extraktstoffe	Kalorien
65	55	70	54	72	66

Nach seinem Gehalt an Rohnährstoffen und deren Verdaulichkeit wäre das Topinamburkraut als Futtermittel gutem Weizenheu ungefähr gleichzustellen. Nun ist allerdings bei ausschließlicher Verfütterung dieses Materials beobachtet, daß es starke Gärungen im Verdauungstraktus des Schafes hervorrief. Außer eventl. Gefährdung der Gesundheit wären möglicherweise die Energieverluste durch Methan- und Wasserstoffgärung aus dem Topinamburkraut im Vergleich zu anderem Rauhfutter besonders groß, was zahlenmäßig nur durch Respiationsversuche entschieden werden könnte. Jedenfalls möchten die Versuchsansteller auf Grund ihrer Erfahrungen anempfehlen, in den Rationen nicht mehr als höchstens die Hälfte des Rauhfutters durch Topinamburkraut zu ersetzen. Bis zu diesen Quantitäten dürfte das Topinamburkraut ein hygienisch einwandfreies Futtermittel darstellen.

Pflanzenzucht.

Methotik und Resultate pflanzenzüchterischer Arbeit am Lein. Von Dr. L. Althausen. Der Verfasser schildert in der III. Mitteilung aus dem Landw.-Chem. Laboratorium der Hauptverwaltung für Landorganisation und Landwirtschaft zu St. Petersburg die pflanzenzüchterischen Grundlagen und Methoden, welche für die Leinzüchtung am Landw.-Chem. Laboratorium zu St. Petersburg charakteristisch sind. Der Gedankengang der Arbeit läßt sich ungefähr folgendermaßen wiedergeben:

Die Landjorten des Leins bestehen im allgemeinen aus einem Gemisch von Formen und bieten ein reichhaltiges Material für Zucht durch Formentrennung; z. B. hat das Laboratorium aus einer Sorte durch einmalige, 1909 ausgeführte Individualauslese sieben Formen gezüchtet, von denen, z. B. bei einer Form, unter anderem, der unverzweigte Stengelteil 1912 eine Länge von 80,6 cm ergeben hat, während für eine andere aus derselben Sorte erhaltene Form die betreffende Zahl 47,9 cm betrug. Von den 24 Landjorten, deren leztjährige Ernte bisher aufgearbeitet ist, haben sich weitaus die meisten, soweit man nach den zweiten Generationen einer 1911 vorgenommenen Individualauslese urteilen kann, als ein Gemisch von Formen erweisen. Die ungleichartige Zusammenziehung der Landjorten tritt auch darin hervor, daß die Pflanzen einer Landjorte im allgemeinen bedeutend weniger ausgeglichen sind, als die Pflanzen einer Form, die aus derselben Sorte durch Individualauslese erhalten ist.

Die Ausgeglichenheit der durch Individualauslese erhaltenen Leinformen muß natürlich auch von bedeutender praktischer Wichtigkeit sein und zwar, erstens, unmittelbar, durch Erhöhung des Wertes der Ernten und zweitens, durch größere Sicherheit in Bezug auf die Vererbung der wirtschaftlich wertvollen Eigenschaften im Vergleich zu einem Gemisch von Formen, da für solche Gemische mit der Möglichkeit der Unterdrückung gerade der wertvollen Bestandteile durch ungewollte Auslese gerechnet werden muß. Andererseits sollte nicht aus dem Auge gelassen werden, daß in Formgemischen die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen gegen ungünstige Wachstumsbedingungen sich vielseitiger, als in reinen Linien erweisen kann. Vielleicht wäre also daran zu denken, daß sachverständig zusammengestellte Gemische von reinen Linien am vorteilhaftesten sein könnten. In der Praxis der Züderzüchtung kommt dieser Gedanke bei der Bereitstellung der Verkaufsware zur Anwendung.

Die Formtrennung gelingt bei der Leinpflanze leicht, nicht nur hinsichtlich auffällender Eigenschaften (wie z. B. Pflanzenhöhe, Stengellänge), sondern ebenso gut auch in Bezug auf wenig auffällige Merkmale. Das Laboratorium hat z. B. Formen mit hellerer Blaufärbung und mit verschieden nuancierter Lilafärbung der Blüten isoliert, ebenso Formen mit größeren und kleineren Blüten.

Die Leinpflanze kann also als sehr plastisch bezeichnet werden, jedoch ist das nicht nur von Vorteil, denn wenn sich bei der Leinpflanze zahlreiche und verschiedenartige, zum Teil unauffällige Besonderheiten leicht vererben, so können bei der Züchtung neben wertvollen auch unerwünschte Eigenschaften isoliert werden, zumal die Leinpflanze relativ wenig studiert ist, und die Endprodukte des Anbaues erst nach einer ziemlich komplizierten Bearbeitung der Ernte erhalten werden. Alle diese Verhältnisse scheinen besondere Vorsicht bei der züchterischen Arbeit mit Lein, sowie bei der Beurteilung der Züchtungsprodukte, solange sie nicht unter Bedingungen der Praxis geprüft sind, erforderlich zu machen.

Wie die Möglichkeit von Fehlschlägen abzuschwächen, und welche Methodik bei der Leinzüchtung zu wählen ist, das muß jeder Züchter je nach den erstrebten Zielen, den für die Arbeit gegebenen Bedingungen, ja je nach den Eigenschaften des Züchters selbst herausfinden. Die Leinzüchtung am Landwirtschaftlich-Chemischen Laboratorium zu St. Petersburg fußt gegenwärtig auf folgenden Grundsätzen:

Sie hat vorwiegend unmittelbar praktische Ziele: es sollen der Praxis wertvolle Leinformen geboten werden, und zwar hauptsächlich zur Fasergewinnung. Doch die Arbeit selbst bringt es mit sich, daß auch einige allgemeinere Fragen der Variabilität, Vererbung und Methodik behandelt werden.

Im praktischen Teil der Arbeit steht an erster Stelle Formtrennung durch Individualauslese, jedoch sind in den letzten zwei Jahren auch einige Kreuzungen ausgeführt, um gewisse Beobachtungen synthetisch zu verwerten. Je nach den Umständen, wird einmalige und wiederholte Auslese angewandt. Die Begründung für diese Arbeitsweise liegt in dem oben gekennzeichneten Formenreichtum der Landsorten und in den günstigen Erfahrungen, die das Laboratorium mit der Individualauslese bei Lein gemacht hat.

Als eine der grundlegenden Vorbedingungen für den Erfolg der Individualauslese wird im Einklang mit A. v. Stebut ein tunlichst großer Umfang der Arbeit angesehen. Dementsprechend betrug z. B. im letzten Jahr die Anzahl der ersten Nachkommenchaften 601 und die der zweiten 195, wobei in den letzten 3 Jahren als Ausgangsmaterial über 100 Landsorten angebaut worden sind.

Ferner wird sehr in Betracht gezogen, daß die Formtrennung und Vermehrung bei der Leinpflanze verhältnismäßig leicht erreicht wird und relativ keine lange Zeit erfordert. Daher und im Zusammenhang einerseits mit der Forderung nach einem tunlichst großen Umfang der Arbeit, und andererseits damit, daß die Beurteilung der Züchtungsprodukte bei Lein, nach dem oben gegebenen Hinweis, besondere Vorsicht verlangt, kann angenommen werden, daß es produktiver sein dürfte, nach einer großen Anzahl von Formen mit nachfolgender bedeutender Ausmerzung auf Grund von Prüfungen unter Bedingungen der Praxis zu streben, als auf Kosten des Umfangs der Arbeit sehr detailliert zu arbeiten, um die Beurteilung der Formen a priori zu erhöhen.

Auf Grund solcher Erwägungen wird die Leinzüchtung am Laboratorium nur nach äußeren Merkmalen betrieben, so daß die Prüfungen auf Fasergehalt und Faserqualität unter Bedingungen der Praxis ausgeführten Versuchen vorbehalten bleiben.

Die Bedeutung, welche dem Prinzip des großen Maßstabes beigelegt wird, kommt auch in der Organisation und der technischen Ausführung der Arbeiten zum Ausdruck. Daher ist Grundsatz: Nicht möglichst hohe Genauigkeit der an den Pflanzen ausgeführten Messungen, Zählungen etc., sondern nur genügende Genauigkeit, verbunden mit möglichst großer Sparsamkeit an Zeit und Kraft. Die meisten Messungen werden z. B. von jungen, nur des Lesens, Schreibens und Rechnens kundigen Leuten ausgeführt, aber jede Bestimmung zweimal durch zwei Personen, unabhängig von einander (natürlich unter Kontrolle und nach Vorübungen). Eine noch wesentlichere Zeitersparnis resp. Kraftersparnis bei genügender Genauigkeit der Zahlen wird dadurch erreicht, daß eine für viele Fälle brauchbare Methode gefunden wurde, die zur Charakterisierung einer Form nötige Anzahl von Messungen sehr stark herabzusetzen. Die Methode besteht in den Hauptzügen darin, daß man nicht das arithmetische Mittel, sondern die Mediane benutzt und zur Bestimmung der Mediane und der Quartile folgendermaßen verfährt: Die Leinpflanzen, die zur Bestimmung dienen sollen, werde nach der Höhe der ganzen Pflanze zu einer aufsteigenden Reihe angeordnet; in dieser wird die Pflanze abgezählt, die in der Mitte liegt (z. B. bei 201 Pflanzen ist es die 101.); dann werden diese Pflanze und je 5 zu ihren beiden Seiten (also im ganzen 11 Pflanzen) genommen, gemessen, und darauf wird aus den 11 erhaltenen Zahlen das arithmetische Mittel gezogen; dieses Mittel kann für die Zwecke des Laboratoriums im allgemeinen mit genügender Annäherung die genaue Mediane ersetzen, zu deren Be-

stimmung man alle Exemplare messen müßte. Die Zeitersparnis wird dadurch ganz besonders groß, daß infolge von Korrelationen die 11 nach der Höhe der ganzen Pflanze entnommenen Exemplare in vielen Fällen zur Bestimmung der angenäherten Mediane nicht nur für die Höhe der ganzen Pflanze, sondern auch für die Länge des unverzweigten Stengelteils, für die Dicke des Stengels und für die Anzahl der Kapseln dienen können. Der Verfasser glaubt annehmen zu dürfen, daß die Anwendbarkeit der ange deuteten Arbeitsweise bei größerer Durcharbeitung der Methode sich noch ausdehnen lassen würde, und daß das Prinzip auch für andere Pflanzen und für Untersuchungen anderer Art (z. B. zur Entnahme des Materials für Pflanzenanalysen) von einigem Interesse sein könnte. Ähnlich, wie die angenäherte Mediane können Daten für die Quartile gefunden werden.

Wenn gemäß den oben ange deuteten Erwägungen die Genauigkeit der Daten zu Gunsten des Umfangs der Arbeiten eingeschränkt wird, so werden vom Laboratorium andererseits alle verfügbaren Maßregeln — auch auf Kosten des Umfangs der Leinzüchtung — angewandt, um Zuverlässigkeit der Resultate zu erzielen. Das verschiedene Verhalten zur Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Resultate läßt sich so verdeutlichen: Es wird z. B. das größte Gewicht darauf gelegt, ganz sicher zu wissen, daß eine vorliegende, herausgezüchtete Form sich von der Ursprungsorte durch bedeutende Stengel-länge auszeichnet, jedoch wird dabei nicht für nötig gehalten, viel Mühe und Zeit auf die genaue Feststellung dessen zu verwenden, ob der betreffende Unterschied 19, 20 oder 21 cm beträgt.

Da der Boden des zur Leinzüchtung dienenden Areals sehr ungleichmäßig ist, und die Verhältnisse so liegen, daß eine Besserung nur allmählich erreicht werden kann, so werden im Interesse der Zuverlässigkeit der Ergebnisse die Samen jeder Elitepflanze in sehr kurze Reihen abwechselnd mit Reihen der betreffenden Ursprungsorte gesät. Jede Elitereihe kann also mit zwei Reihen der Ursprungsorte verglichen werden; die Sicherheit des Resultats wird noch dadurch erhöht, daß jede Elitepflanze gerade dank der geringen Anzahl der Pflanzen pro Reihe gewöhnlich mehr als 1 Reihe (im Durchschnitt 4 Reihen) ergibt. Nach demselben Prinzip erfolgt auch die Ausaat der zweiten Nachkommenschaft. Allerdings ist diese Anordnung der Reihen mit einem vermehrten Risiko ungewollter Kreuzung verbunden, doch, da bei der Leinpflanze Selbstbefruchtung entschieden vorherrscht, so dürfte diese Gefahr nicht groß sein.

Die Ausaat in abwechselnde kurze Reihen wird trotz der großen Reihenanzahl (1912 sind z. B. über 7000 Reihen besät worden) dadurch sicher und relativ schnell ausführbar, daß das Saatgut schon im Vorfrühling in den Räumen des Laboratoriums durch eingearbeitetes Personal auf entsprechend durchlochte Kartons verteilt wird: Jeder Karton hat so viele und so angeordnete Löcher, wie es dem Standardraum der Pflanzen (4×4 cm) und der Länge der Reihen entspricht, und ist unten mit dünnem Papier unterlegt; in die so entstandenen Vertiefungen kommen die Samen und werden darin durch ein auf die Oberseite des Kartons geklebtes Blatt Papier festgehalten (doch nicht angeklebt). Bei der Ausaat werden die Kartons in nötiger Anordnung auf den Boden gelegt, und die Samen mit Glas-plättchen in den Boden gedrückt. Diese Arbeitsweise ist nicht frei von Mängeln, und wird ihre Vervollkommenung oder Modifikation vom Laboratorium angestrebt, doch glaubt der Verfasser, daß das Prinzip — also die von der eigentlichen Saat getrennte Verteilung des Saatgutes — beachtenswert sein dürfte, da sich folgende Vorteile ergeben: Es wird vermieden (was bei direkter Ausaat nicht immer möglich ist), der Einfluß der Witterungsverhältnisse auf das Personal und auf das Saatgut wird ausgeschaltet, die Kontrolle wird sehr erleichtert, an Zeit wird gespart.

Wenn die Saatgutmengen der Nachkommenschaften schon etwas größere sind, so erfolgt der weitere vergleichende Anbau mittels derselben Kartons, jedoch nicht mehr in abwechselnden Reihen, sondern kartonweise: Jeder Karton bildet eine Parzelle von 120 Pflanzen; zwei solcher Kartons, jeder mit einer anderen Form befaßt mit einem freien Zwischenraum von 10 cm zwischen den beiden Kartons, ergeben eine Vergleichsparzelle. Jede Vergleichsparzelle wird 4—10 mal wiederholt. Die Resultate, die auf allen Parallelsparzellen wiederkehren, werden für zuverlässig angesehen.

Sobald ausreichende Saatgutmengen der Nachkommenschaften erhalten werden können, hat vergleichender selbstmäßiger Anbau, verbunden mit Prüfungen auf Gehalt und Qualität der Faser, einzusetzen. In dieses Stadium tritt gegenwärtig eine Anzahl von solchen Leinformen, mit deren Züchtung das Laboratorium 1909 begonnen hat.

Literatur.

Bazlen, Otto, Landwirtschaftsinspektor in Stuttgart. **Nachschlagebuch für Haus, Hof und Feld.**

Mit 9 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Tafeln. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Preis geb. 2 M., in Partien billiger.

Dieses in Taschenbuchformat erschienene Werk behandelt in kurzer, aber treffender und leicht faßlicher Weise die wichtigsten Fragen des Acker- und Pflanzenbaus und der Tierhaltung. Außerdem gibt das Buch Auskunft über eine Reihe anderer Fragen von allgemeiner Bedeutung wie über menschliche Ernährung, erste Hilfeleistung bei Unfällen, Geldwesen, Maß und Gewichte, Zollsätze, Post- und Eisenbahngebührentarif, Versicherung, Haftpflicht des Tierhalters und vieles andere.

Böttner, Johs., Königl. Ökonomierat, Chefredakteur des praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau.

Tomatenbuch. Anleitung, früh und reichlich reife Tomaten zu gewinnen, sowie 50 ausgewählte Tomatenrezepte. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 57 Abbildungen. Frankfurt a. O., Verlag von Frommisch & Sohn. Preis M. 1.20.

Für den Anbau der Tomate, der eine immer wachsende Ausdehnung gewinnt, gibt dieses kleine Buch Böttners eine fachverständige, einfache Anleitung, die auch den Nichtgärtner befähigen kann, Tomatenkultur mit Erfolg zu treiben. Eine Sammlung ausgewählter Tomatenrezepte wird auch den Hausfrauen willkommene Anregung zur vermehrten Verwendung der Tomaten geben.

Rothe, Rudolf, Dr., Prof. a. d. techn. Hochschule Hannover. **Darstellende Geometrie des Geländes.**

Mit 82 Figuren im Text. Leipzig und Berlin. Verlag von B. G. Teubner. 1914. Preis 80 S.

In dieser kleinen, der „Mathematischen Bibliothek“, herausgegeben von F. Viefmann und M. Witting, einverleibten Schrift, gibt der Verfasser in elementarer und leicht verständlicher Weise eine Anleitung zur zeichnerischen Behandlung der topographischen Flächen nach der Methode der „totierten Projektionen“. Zunächst werden die Grundbegriffe erläutert, dann die elementaren Anwendungen und die Darstellung der Geländeflächen behandelt. Zum Schluß werden Aufgaben besprochen, die zu ihrer Lösung der in den vorigen Abschnitten entwickelten Konstruktionen bedürfen.

Löhnitz, Dr. F., Professor a. d. Universität Leipzig. **Boden-Bakterien und Bodenfruchtbarkeit.**

Berlin, Verlag von Gebr. Bornträger. 1914. Preis 1.20 M.

Die Bedeutung der Bodenbakterien für die Fruchtbarkeit des Bodens ist in den letzten zwanzig Jahren erkannt und zahlreiche Versuche haben der Klarlegung der Bakterienwirksamkeit im Boden gedient, ohne daß es gelungen wäre, alle auftauchenden Fragen schon einer befriedigenden Lösung zuzuführen. Immerhin sind wir über vieles orientiert. Die vorliegende kleine Schrift von Löhnitz, der unseren Lesern aus seinen Beiträgen bekannt ist und dessen bakteriologischen Werke wir an dieser Stelle wiederholt empfehlend besprechen konnten, orientiert den Landwirt über das, was wir über die Bakterienwirkung im Boden wissen und nicht wissen und kann besonders auch dem praktischen Landwirt einen guten Einblick in ein wichtiges und interessantes Gebiet der Bodenkultur vermitteln.

Schneider, Martin, Syndikus in Leipzig. **Hungerstnot nach der Mobilmachung?** Eine Erörterung eines Großstadtproblems. Leipzig. Verlag von Max Schmeißer. 1914. Preis 1 M.

Dem Verfasser scheint unser jetziges Transportsystem wohl im Frieden für die Versorgung der Großstädte ausreichend, nicht aber im Falle der Mobilmachung; er befürchtet, daß dann der Lebensmittelgroßhandel brach gelegt wird und die Großstädte sich nicht mehr darauf verlassen können, daß die privaten Organisationen für die Zuführung der nötigen Nahrungsmittel sorgen werden. Er weist auf verschiedene Maßnahmen hin, durch die der befürchteten Katastrophe entgegengewirkt werden kann.

Kiefling, Prof. Dr., Weihenstephan. **Die Gerste**, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung als Brauware. (Landwirtschaftliche Hefte Nr. 25). Berlin, Verlag von Paul Parey. 1914.

Preis 80 S.

Diese in der Sammlung der Kiefling'schen „Landw. Hefte“ erschienene Arbeit will dem Brauergewerbe dienen, legt die Eigenschaften der guten Braugerste dar und bespricht deren Beeinflussung durch die Kulturmaßnahmen im weiteren Sinne.

Kießling, W. *Der Rothirsch und seine Jagd.* Neudamm 1913, Verlag von E. Neumann. Preis geb. 10 M.

Das vorliegende Buch wendet sich in erster Linie an den jagdlichen Anfänger und den naturliebenden Laien, um sie mit dem Wesen und Leben des Rotwildes und seiner Jagd bekannt zu machen.

In leicht verständlicher Weise wird die äußere Erscheinung und die Geweihbildung besprochen, unterstützt durch gute Abbildungen, die z. B. einen Einblick in die besonders für den Laien und Anfänger so merkwürdige Entwicklungszeit des Bastgeweihs geben. Das Hauptgewicht wurde auf die Beschreibung der Lebensweise des Rotwildes gelegt. Der Verfasser läßt den Lehrling am Feldrand den Wechsel suchen. Er zeigt, daß das Wild am windgeschützten Ort seinen Lagerstand wählt, und daß es zur Äsung nach dem Felde drängt. Das Treiben in der Brunst wird geschildert, die geistigen Fähigkeiten des Wildes werden eingehend behandelt, und wir werden bekannt gemacht mit dem Verhalten des Wildes im Kreislauf eines Jahres. Nicht trocken, sondern in leichter, erzählender Weise, begleitet von jagdlichen Erlebnissen und jagdlichen Regeln, wird alles behandelt, doch liebt der Verfasser eine breite Darstellung. Der böse Nachbar spielt eine große Rolle besonders auch bei der Behandlung der Feinde des Wildes. Der Erhöhung des Hirschbestandes und Verminderung des Rothwildbestandes spricht der Verfasser in sehr richtiger Weise das Wort, betont aber ebenso richtig, daß die Aufstellung eines regelrechten Abschlußplanes dort nicht möglich ist, wo das Rotwild nur zeitweise seinen Stand hat. Wo aber eine Wahl beim Abschluß getroffen werden kann, da soll sie auf Erhaltung und Ausbildung des echten, deutschen Edelhirschtyps gerichtet sein. Mehr als sonst in dem Buche wird hier die Wissenschaft zur Befräftigung der Ansicht des Verfassers über die Vererbung herangezogen. Von Kreuzung will der Verfasser in seinen interessanten Ausführungen nichts wissen. Hervorgehoben zu werden verdient noch die bildliche Wiedergabe zahlreicher, kapitaler Hirschgeweihe der Neuzeit. Eine eingehende Darstellung der Rotwildjagd bildet den Schluß.

Der reichhaltige Inhalt des Buches, verbunden mit seinem verhältnismäßig niedrigen Preise, wird dem Werke viel Anhänger auch unter erfahrenen Rotwildjägern erwerben.

Dr. Martin Wernid, Forstassessor.

Böttner, Joh., Königl. Ökonomierat, Chefredakteur des praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau. *Unsere besten Obstsorten.* Anleitung bei der Auswahl von Äpfeln, Birnen, Kirschen, Pflaumen, Pfirsichen, Aprikosen, Stachelbeeren, Johannisbeeren, Weintrauben, Himbeeren, Erdbeeren, Haselnüssen, Quitten. 13. bis 15. Tausend. Mit 42 Abbildungen. Preis 1 M.

Daß im Obstbau die Sortenwahl bestimmend für den Erfolg ist, hat man allgemein erkannt, trotzdem kommen bei der Anlage von Obstpflanzungen noch zahlreiche Mißgriffe vor, da die Sorten in ihren Ansprüchen und Eigenschaften nicht genügend bekannt sind. Diese Kenntnisse zu vermitteln, ist das verbreitete und neu aufgelegte Böttner'sche Buch bestens geeignet.

Scheidegger, Dr. Ad., Kreistierarzt in Langenthal. *Die Sterilität des Rindes,* ihre Ursachen und ihre Behandlung unter besonderer Berücksichtigung des ansteckenden Scheidenkatarrhs. Bern, Verlag von Fr. Semminger, 1914. Preis M. 2.70.

Dieses Buch behandelt eine für den Züchter sehr wichtige Frage in gemeinverständlicher Form, um dann im letzten Abschnitt ein Heil- und Vorbeugeverfahren eingehend zu besprechen, das sich in mehrjähriger Erprobung bewährt haben soll.

Mecklenburgisches Verbands-Stammbuch. M. B. St. *Grundstamm.* Herausgegeben von Privatdozent Dr. phil. Fr. Dettweiler, Großh. Landes-Tierzucht-Inspektor in Rostock i. M. im Auftrage des Herdbuch-Verbandes der Mecklenburgischen Rindviehzuchtvereine für schwarz-weißes Niederungsvieh. Rostock i. M. 1913. Selbstverlag des Herdbuchverbandes.

Die Mecklenburgische Zucht des schwarz-weißen Niederungsviehs hat durch planmäßige Arbeit eine achtungsgebietende Höhe erreicht. Im Dezember 1910 ward der Beschluß gefaßt, ein Verbands-

Stammbuch einzurichten, in das Aufnahme finden können: A) Grundstamm bei Anmeldung durch die Vereine bis zum 1. Juli 1911: a) Tiere mit nachgewiesenen vollen 2 Generationen geförderter schwarz-weißer Ahnen; b) ausnahmsweise Tiere auch ohne Abstammungsnachweis, aber mit sicherer, typgetreuer Vätererbung, wenn die Körkommission einstimmig die Aufnahme empfiehlt und die Verbandskommission die Aufnahme einstimmig beschließt. B. Nach dem 1. Juli 1911 können nur noch geförte Tiere aufgenommen und eingetragen werden: 1. deren beide Eltern im „Verbands-Stammbuch“ bereits eingetragen sind; 2. deren beiderseitige Ahnen in 3 Generationen in den Herdbüchern der vom Verbands anerkannten Züchtervereinigungen eingetragen sind; 3. ausnahmsweise hervorragende Zuchttiere ohne 3 volle Generationen, wenn Kör- und Verbands-Kommissionen einstimmig die Aufnahme beschließen. Das Grundbuch liegt nun vor; es weicht von dem üblichen Schema der Herdbücher dadurch ab, daß die Abstammung der Tiere soweit angegeben ist, als sie festzustellen war und als der Raum es zuließ. Über die 7. Ahnenreihe hinauszugehen, lag kein Grund vor. Im Grundbuch sind aufgenommen 65 Bullen und 794 weibliche Tiere. Die Ausstattung ist gediegen und die beigegebenen Bilder sind gut ausgeführt.

Lichtenfels, Prof. Dr. Die Geschichte der Ernährung. Berlin 1913. Druck und Verlag von Georg Reimer. Preis 9 M.

Das Problem der Ernährung der Völker ist eins der wichtigsten, das die modernen Staaten zu lösen haben; seine Bedeutung wird recht klar, wenn man die Geschichte der Ernährung verfolgt und unvoreingenommen die Schlußfolgerungen zieht, die sich als Lehren dieser Geschichte ergeben. Dazu gibt das vorliegende Buch die trefflichste Gelegenheit. Es behandelt die Ernährung in urgeschichtlicher Zeit, bei den älteren nicht europäischen Völkern, die Ernährung der neueren geschichtlichen Völker bis ins Frühmittelalter, dann vom Frühmittelalter bis zum Ausgang des 18. Jahrhunderts, bespricht die Vervollkommenung in der Benutzung pflanzlicher Nahrung, den Ausnützungsgrad der tierischen Nahrung, um dann die Gestaltung des Verbrauchs an Nahrungsmitteln auf Grund von Wirtschaftsrechnungen darzulegen. In einem Schlußkapitel wird endlich die Bedeutung der Ernährung für die Volksgesundheit eingehend gewürdigt. Die volkswirtschaftlich höchst wichtigen und allgemein interessanten Darlegungen des Buches seien der eingehendsten Beachtung unserer Leser empfohlen.

Bonne, Dr. med., Georg, M. Flottbeck. Die Verunreinigung der deutschen Gewässer, ihre Bedeutung und ihre Verhütung. Geschäftsstelle des Rürerbundes. 1913. Preis 30 S.

Als 120. Flugdschrift zur Ausdruckskultur ist diese Abhandlung erschienen, die eine brennende, im Verhältnis zu ihrer allgemeinen Bedeutung viel zu wenig beachtete Frage behandelt. Die Verunreinigung der öffentlichen Gewässer durch die Industrie hat in verschiedenen und zwar in nicht wenigen Teilen Deutschlands einen Grad erreicht, der zu den schwersten Bedenken Veranlassung gibt und zu Gegenmaßnahmen zwingt; ebenso hat die Wasserversorgung der Großstädte hier und da Mängel im Gefolge gehabt, die von Jahr zu Jahr fühlbarer werden. Auf diese Tatsachen und die damit zusammenhängenden Fragen lenkt die Flugdschrift die Aufmerksamkeit des Lesers und bespricht die Vorschläge, die zur Eindämmung des Übels gemacht sind. Möge die lezenswerte Schrift weiteste Verbreitung finden.

Elektrizitäts-Merkblatt. Zusammenge stellt von A. Flamme-Magdeburg. Feuerdschuß-Verlag Ph. L. Jung, München 1914. Preis 8 S. 100 Stüd 6 M.

Das Merkblatt will über die sachgemäße Anwendung der Elektrizität zu Licht- und Kraftzwecken aufklären und die Stromabnehmer gegen Übervorteilung und gegen die Gefahren durch betriebsunsichere und feuergefährliche, unvorschriftsmäßige elektrische Einrichtungen schützen.

Sauer, Karl. Oberlandesgerichtsrat in Würzburg. Viehdiebstahl und Viehdiebstahlschuld. Gemeinverständliche Erläuterung des Deutschen Viehdiebstahlsrechts auf Grund der Rechtsprechung der Gerichte, mit zahlreichen Beispielen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1914.

Das Buch stellt das deutsche Viehdiebstahlsrecht gemeinverständlich und in knapper Form dar und erläutert es an der Gerichtspraxis entnommenen Beispielen. Die Rechtsanschauungen auf dem behandelten Gebiete haben sich erst nach und nach geklärt, sodaß es für alle Beteiligten von

großem Wert ist, die Grundgedanken kennen zu lernen, die sich in der Rechtsprechung jetzt Bahn gebrochen haben. Ein alphabetisches Sachregister erleichtert die Orientierung in dem empfehlenswerten Buche sehr.

Bater, Richard, Geh. Bergrat, Prof. a. d. Kgl. Bergakademie Berlin. **Die neueren Wärmekraftmaschinen.** I. Einführung in die Theorie und den Bau der Gastkraftmaschinen. Vierte Auflage. Mit 42 Abbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. 21. Bändchen). Druck und Verlag von W. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1914. Preis geb. M. 1.25.

Das in 4. Auflage erschienene Buch gibt in knapper Darstellung eine Einführung in die Theorie und den Bau der Gastkraftmaschinen und ist trotz der Einfachheit der Schilderung nicht nur ein gutes Orientierungsmittel für den Laien, sondern verdient auch, von denen, die sich mit dem Studium der Wärmekraftmaschinen eingehender befassen wollen, beachtet zu werden. H. E.

Leonhard, Dr. R., Privatdozent a. d. Universität München. **Landwirtschaft — Landindustrie — Aktiengesellschaft.** Eine Untersuchung über die Zukunft des landwirtschaftlichen Großbetriebes. Tübingen, Verlag von J. C. B. Mohr (Paul Siebeck) 1913. Preis M. 1.50.

Mit der Zukunft des landwirtschaftlichen Großbetriebes beschäftigen sich in Deutschland zahlreiche Volkswirte, die mit mehr oder weniger Sachkenntnis Heilmittel der verschiedensten Art vorschlagen, die dem Großbesitz die Existenzmöglichkeit schaffen bzw. erhalten sollen. Der Verfasser vorliegender Schrift lenkt die Aufmerksamkeit auf die Möglichkeit, durch Änderung der Unternehmungsform, durch Ersatz der bisher allein gebräuchlichen individuellen Unternehmung durch moderne Gesellschafts- und Unternehmungsformen den Großbetrieben das Fortbestehen zu sichern.

Matenacrs, F. J. Landw. Redakteur und Schriftsteller in Chicago. **Der rationelle Maisbau** nach praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Beobachtungen in Nordamerika. Mit 91 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. M. 4.50.

Auf Grund nordamerikanischer Erfahrungen gibt der Verfasser eine eingehende Darstellung des Maisbaus und verbindet damit die Absicht, „auch zur praktischen Ausführung des Gedankens anzuportieren zu wollen, durch die Ausdehnung des rationellen Maisbaues zur Futter- und zur Körnergewinnung die landwirtschaftliche Produktion von der gegebenen Fläche im deutschen Reiche zu steigern. Eine derartige Ertragssteigerung müßte dem ganzen Lande zugute kommen, müßte das Vaterland, was ja von allen echten Patrioten angestrebt wird, unabhängiger in der Ernährung seines Volkes vom Auslande machen“. Ob dieses Ziel bei uns gerade durch den Maisbau, speziell den Körnermaisbau erreicht werden kann, scheint nach den seitherigen Ergebnissen der Bestrebungen gleicher Richtung weniger sicher zu sein, als der Verfasser annimmt. Trotzdem verdienen die amerikanischen Erfahrungen im Maisbau, die in diesem Buche mitgeteilt werden, alle Beachtung.

Streder, Dr. W., Professor a. d. Universität Leipzig. **Die Kultur der Wiesen**, ihr Wert, ihre Verbesserung, Düngung und Pflege. Ratgeber für Land- und Forstwirte, Meliorations- und Verwaltungsbeamte, sowie zum Gebrauche an allen landwirtschaftlichen Unterrichtsanstalten. Dritte, vollständig neubearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 301 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 6.50 M.

Ohne Frage hat das Streder'sche Wiesenbuch sehr viel zur Verbreitung des besseren Verständnisses für die Bedeutung zweckentsprechender Wiesenkultur beigetragen und es ist erfreulich, daß die neue Auflage in gleicher Richtung zu wirken in noch erhöhtem Maße geeignet ist. Besonders die Ergänzung durch einen neuen Abschnitt über die Anlage der Wiesen bedeutet eine Vervollständigung des Wertes, die vielen willkommen sein wird. Zahlreiche Abbildungen dienen den Zwecken des Buches in schöner Weise. Möge auch diese neue Auflage von vielen als Ratgeber benutzt werden.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ullmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. Juli 1914.

Heft 13.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Die Stellung des Abmelkbetriebes in der
neuzeitlichen Landwirtschaft. Von Profes-
sor Dr. Theodor Brinkmann,
Bonn S. 433

Schweinemastversuche mit Paserfuttermehl.
Von Emil Gasselhoff (Referent) und
D. Schmidt S. 449
Allgemeine Rundschau S. 457

Die Stellung des Abmelkbetriebes in der neuzeitlichen Landwirtschaft.

Von Professor Dr. Theodor Brinkmann, Bonn.

Es ist kein neues Thema, das in den nachfolgenden Zeilen behandelt werden soll. Die Frage, welche Organisationsform in der Rindviehhaltung, ob Zucht- oder Abmelkwirtschaft oder ihre Zwischenformen, unter den gegebenen Verhältnissen und namentlich angesichts der weittragenden Verschiebungen der Erwerbs- und Produktionsbedingungen, die sich gegenwärtig in der Landwirtschaft vollziehen, als die rationellste anzusehen sei, hat wie kaum eine andere Seite der landwirtschaftlichen Betriebsorganisation in den letzten Jahren das Interesse weiter Kreise, zumal der westdeutschen Landwirte, in Anspruch genommen. Solches bezeugen die ungewöhnlich zahlreichen Zuschriften an die landwirtschaftlichen Fachzeitschriften, sowie auch größere wissenschaftliche Abhandlungen, in denen zu dieser Frage Stellung genommen wird, und nicht minder die häufige Wiederkehr desselben Themas auf Versammlungen und Vortragsskizzen. Und fast immer spitzt sich dabei die Fragestellung wieder zu auf die Unterfrage nach der Existenzberechtigung der einen der genannten Betriebsformen, der Abmelkwirtschaft; ob diese heute noch rentabel, ihrer Konkurrentin, der Zuchtwirtschaft, noch gewachsen sei, ist gewöhnlich der Ausgangspunkt des Meinungsaustausches. Es ist kein Zweifel: Für eine große Zahl von Landwirten ist die Rentabilität der Abmelkwirtschaft zu einer „brennenden“ Frage geworden.

Nichtsdestoweniger treten bei Beurteilung der Abmelkfrage die gegensätzlichsten Ansichten zu Tage. Wenn bei den Auseinandersetzungen sich auch nur ausnahmsweise ein sehr warmer Verteidiger des Abmelksystems zu Worte meldet, die meisten an ihm manches auszusetzen haben, so bewegen sich doch im ganzen genommen die Meinungen zwischen der nüchternen Anerkennung seines bedingten Wertes und der rückhaltlosen Verurteilung dieser Nutzungsrichtung. Soweit geht bei manchen die Abneigung, fast möchte man sagen der Haß gegen das System, daß man im Eifer des Gefechtes sogar schon nach Gesetz und Polizei gerufen hat, um es in wirksamer Weise

bekämpfen zu können. Insbesondere pflegt der Streit der Meinungen heftige Formen dann anzunehmen, wenn es sich um die Beurteilung der sog. volkswirtschaftlichen Bedeutung der Abmelkwirtschaft handelt, also nicht mehr um die Frage ihrer Rentabilität im Rahmen des Einzelbetriebes, sondern darum, ob und wie sie der Landestierzucht schaden oder nützen könne. Hier behauptet dann die eine Partei, daß die Abmelkbetriebe „systematisch und mit unheimlicher Schnelligkeit“ alles wieder zugrunde richteten, was Zuchtvereine und Staat in jahrelanger mühsamer Arbeit geschaffen hätten, während die andere Partei sie wohl gar als die wichtigsten Abnehmerinnen für die Erzeugnisse der Zuchtbetriebe zum Gedeihen der Rinderzucht für unbedingt notwendig erachtet. „Vernichtungsstätten“ unseres wertvollsten Zuchtmaterials nennt sie der eine, ein unentbehrliches Förderungsmittel für die Zucht der andere¹⁾.

Ob solcher Widersprüche dürfte es wohl berechtigt sein, die Abmelkfrage nochmals aufzurollen. Suchen wir zunächst nach Gründen, welche uns die gegensätzliche Beurteilung erklären können, so stoßen wir bald auf vorchnelle und ungerechtfertigte Verallgemeinerung aus Einzelbeobachtungen, den Kardinalfehler bei betriebswirtschaftlichen Erwägungen, bald auf die Tatsache — auch dieser Fall ist sehr häufig —, daß die Kritiker ihr Urteil nicht auf dem Boden der nüchternen ökonomischen Überlegung und mit Hilfe des Rechenstiftes gewinnen, sondern sich von rein technischen Gesichtspunkten, zumal den bei ihnen zum Selbstzweck gewordenen züchterischen Idealen leiten lassen. Einseitig wird bald das eine, bald das andere in den Vordergrund gerückt, wobei dann der Zusammenhang mit dem großen Ganzen des Betriebes aus dem Auge verloren geht. In jedem Falle können wir beobachten, daß der Fehler bei der Urteilsbildung in der Mißachtung oder doch unzureichenden Beachtung der allgemeinen Lehren der Betriebswissenschaft beruht. Vergebens sucht man unter den zahlreichen Abhandlungen über das Thema Abmelkwirtschaft nach einer solchen, von der sich sagen ließe, daß in ihr das Wesen des Systems, d. h. seine ökonomische Stellung, wirklich im Kern erfaßt und somit das Problem der Abmelkwirtschaft richtig gestellt worden wäre. Man bleibt fast immer auf der Oberfläche und an Einzelheiten haften und macht sich nicht genügend klar, was die Abmelkwirtschaft letzten Endes ist, was sie soll, was sie kann, wo ihre Stärke und wo ihre Schwäche liegt, und darum gelingt es dann gewöhnlich nicht, ihr gegenüber den richtigen Standpunkt zu gewinnen bzw. zu bewahren.

Wir wollen versuchen, diesen Fehler zu vermeiden, wenn wir uns im nachfolgenden zwei Fragen zur Beantwortung vorlegen:

1. Besitzt die Rindviehhaltung in Form der Abmelkwirtschaft überhaupt wirtschaftliche Berechtigung, und unter welcher allgemeinen Voraussetzung verdient sie gegebenenfalls den Vorzug vor der Zuchtwirtschaft?

2. Welche Rückwirkungen üben die gegenwärtigen Verschiebungen in den Erwerbs- und Produktionsbedingungen der Landwirtschaft auf die Rentabilitätsverhältnisse der beiden konkurrierenden Betriebsysteme aus, beeinflussen sie beide gleichmäßig, oder begünstigen sie vielleicht das eine vor dem andern?

¹⁾ Vgl. Auf dem Thie, Archiv für exakte Wirtschaftsforschung, Jahrg. 1913, S. 7.

I.

Seit Joh. H. von Thünen wissen wir, daß in der Landwirtschaft keine Betriebsform eine absolute Überlegenheit vor der andern, jede vielmehr nur eine relative Bedeutung besitzt, und daß der Einfluß der wechselnden natürlichen, wirtschaftlichen und persönlichen Produktions- und Erwerbsbedingungen bald dieser, bald jener Form die relative Überlegenheit verleihen kann. Das Betriebssystem mit dem höheren Rohertrag ist noch nicht ohne weiteres auch das rentabelste, denn praktische Beobachtung sowohl wie wissenschaftliche Überlegung lehren uns, daß steigende Roherträge in der Landwirtschaft unter sonst gleichen Umständen nur mit vergleichsweise steigendem Aufwand gewonnen werden können. Je nach den Umständen kann daher in dem einen Fall das System mit dem absolut höheren, in dem andern Fall das System mit dem absolut niedrigeren Rohertrag den günstigsten Erfolg gewährleisten; jenes bleibt dann trotz seines relativ hohen Aufwandes, dieses wegen seines relativ niedrigen Aufwandes privatwirtschaftlich überlegen.

Dieser bekannte, wir dürfen sagen, vornehmste betriebswirtschaftliche Grundsatz gibt uns auch die Richtschnur für die Beantwortung der erstgenannten Frage. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Abmelkwirtschaft unter gewissen Voraussetzungen vor jeder andern Form der Rindviehhaltung den Vorzug verdienen kann, und es ist auch unschwer einzusehen, warum bzw. unter welcher allgemeinen Voraussetzung dies der Fall sein muß.

Beide Nutzungsrichtungen sollen, wie die Nutztviehhaltung überhaupt, die in der Wirtschaft gewonnenen Futterstoffe zur höchstmöglichen Verwertung bringen, und zwar verfolgen beide dieses Ziel in der Hauptsache in der gleichen Weise, nämlich durch Umwandlung des Futters in Milch. Sehen wir indes näher zu, so ergibt sich der betriebswirtschaftlich wichtige Gegensatz, daß die Abmelkwirtschaft aus der gegebenen Futtermenge erheblich größere Milchmengen erzeugen kann als der Zuchtbetrieb, da sie nur Milchtiere im Stall hat, also weder Trockenkühe noch Jungvieh und Zuchtbullen zu unterhalten braucht. Hierzu kommt weiter, daß die Abmelkwirtschaft auch noch überlegen ist bei der Milchverwertung; denn während der Zuchtbetrieb einen Teil der gewonnenen Milch für die Aufzucht reservieren muß, kann der Abmelkbetrieb die Milch jeder beliebigen Verwertung entgegenführen und sich außerdem durch Regulierung der Milchmenge der besten Verwertungsmöglichkeit und deren Anforderungen, bei Frischmilchverkauf also den Bedürfnissen der Nachfrage, weitgehend anpassen. Alle diese Vorteile summieren sich, sichern der Abmelkwirtschaft einen im Vergleich zu der auszunutzenden Futtermasse hohen Geldrohertrag, soweit die Milchgewinnung in Frage kommt.

Dieser Überlegenheit bei der Milchproduktion und Milchverwertung steht nun freilich, und das ist die Rehrseite des Bildes, der Nachteil gegenüber, daß sie erkauft werden muß mit einem verhältnismäßig hohen Produktionsaufwand. Um nur die wesentlichsten Punkte herauszuheben: Während der selbstzüchtende Landwirt mit Abnutzungskosten seines Viehbestandes, diesen als ganzes genommen, überhaupt nicht zu rechnen hat, für gewöhnlich sogar über die fortlaufende Ergänzung des Bestandes hinaus noch Einnahmen durch Viehverkauf erwarten darf, muß der Abmelkwirt

erfahrungsgemäß im Durchschnitt einen beträchtlichen Verlust beim Umsatz seiner Tiere in den Kauf nehmen. Um diesen Ausfall nicht noch größer werden zu lassen, ist er ferner genötigt, die Milchtiere so intensiv zu füttern, daß sie beim Versiegen der Milch möglichst in gemästetem Zustande abgegeben werden können, wodurch wiederum die Milchproduktion mit vergleichsweise hohen Kosten, hohem Kraftfutterverbrauch, belastet wird. Auch bezüglich der Lohnaufwendungen ist der Abmelkbetrieb dank der umfangreichen Melkarbeit im großen und ganzen ungünstiger gestellt als der Zuchtbetrieb; nicht zu vergessen endlich das mit dem ständigen Viehumsatz verbundene erhöhte Risiko durch Einstellen leistungsunfähiger oder kranker, namentlich seuchenkranker Tiere, das der Abmelkwirt zu tragen hat. Genug, die Tatsache steht fest, daß auf die Gewichtsmenge selbstgewonnenen Futters und auch auf den Liter Milch berechnet, die Abmelkwirtschaft im allgemeinen mit höheren Kosten belastet ist als ihre Konkurrentin bei der Futterverwertung, die Zuchtwirtschaft.

Also ein absolut hoher Ertrag, aber auch relativ hohe Kosten. Halten wir diese beiden Tatsachen einander gegenüber, so erkennen wir sofort die allgemeine Voraussetzung für die Existenzberechtigung der Abmelkwirtschaft. Der hohe Milchertrag macht sie an und für sich noch nicht rentabel, vielmehr erst dann, wenn sich damit eine so hohe Milchverwertung verbindet, daß diese dem relativ hohen Gewinnungsaufwand die Wage halten kann. Lassen wir in einem Betrieb den Milchverwertungspreis allmählich ansteigen, so muß schließlich eine Grenze kommen, wo der Vorteil des hohen Rohertrages, den der Abmelkbetrieb im Vergleich zum Zuchtbetrieb auf seiner Seite hat, stärker in die Wagchale fällt als der Nachteil der relativ hohen Kosten. Die Zucht muß dann von der Milchgewinnung getrennt werden, sich loslösen im Interesse höchster Verwertung der in der Wirtschaft gewonnenen Futterstoffe; es darf nicht mehr gezüchtet werden, weil die Aufzucht der jungen Tiere sich unverhältnismäßig teuer stellen würde, einmal wegen der Belastung durch den hohen Milchpreis, dann weil die Zucht der Milchproduktion einen großen Teil des wertvollen Futters entziehen würde. Der Landwirt tut in solcher Lage besser, die mit diesem Futterentzug verbundenen Ertragsausfälle zu umgehen, indem er auf die Aufzucht überhaupt verzichtet, sie Betrieben überläßt, in welchen sie infolge ungünstiger Milchverwertung billiger bewerkstelligt werden kann. Die arbeitsteilige Aufspaltung der Rindviehhaltung in die in Frage stehenden Nutzungsrichtungen ist also an sich durchaus berechtigt; sie ist eine betriebswirtschaftliche Notwendigkeit, eine Folge der Unterschiede in der Höhe der Milchverwertung zwischen verschiedenen landwirtschaftlichen Betrieben.

Eine wirksame Illustration finden diese Betrachtungen über das Wesen und die relative Bedeutung der Abmelkwirtschaft durch die Zahlen der Tabelle I, deren Unterlagen der Arbeit von Funk über „Die landwirtschaftlichen Betriebsverhältnisse der bäuerlichen Milchwirtschaften im Havelland“ entnommen worden sind¹⁾.

¹⁾ Arbeiten der D.L.G., Heft 169, S. 77—80. Die Zahlen der obigen Tabelle über die Stärkewertmengen des verabreichten Futters sind von mir aus den Angaben Funks über die Futterkosten näherungsweise berechnet worden, indem für das kg Stärkewert ein bestimmter Preis zugrunde gelegt wurde, der sich wiederum aus anderweitigen Unterlagen bei Funk ergab.

Tabelle 1.

100 kg Stärkewert im Eigenfutter (Heu, Stroh, Rüben etc.)
(nach Funk, Arbeiten der D. L. G., Heft 169).

	Zahl der Betriebe	I					II					III						
		liefern:					erfordern Aufwand:					bringen eine Verwertung:						
		Geldrohertrag bei einem Milchpreis von					an Kraftfutter insgesamt					bei einem Milchpreis von						
		12 Pfg.	14 Pfg.	16 Pfg.	18 Pfg.	20 Pfg.	a. Pflege, Vergüt. u. Amortisation d. Betriebskapital, b. Wertverl. d. Tiere	an Kraftfutter		insgesamt								
		Stk.	M.	M.	M.	M.		pro Stk.	pro Stk.	pro Stk.	pro Stk.	12 Pfg.	14 Pfg.	16 Pfg.	18 Pfg.	20 Pfg.		
in Abmelk-	23	228	27.36	31.92	36.48	41.04	45.60	8.44	3.7	13.90	6.1	22.34	9.8	5.02	8.58	14.14	18.70	23.26
wirtschaften in gemischten Betrieben	21	207	24.84	28.98	33.12	37.26	41.40	7.45	3.6	10.77	5.2	18.22	8.8	6.62	10.76	14.90	19.04	23.18
in Zucht-wirtschaften	13	163	19.56	22.82	26.08	29.34	32.60	6.52	4.0	5.38	3.3	11.90	7.3	7.66	10.92	14.18	17.44	20.70

Die Zahlen geben uns an, wie sich auf 100 kg Stärkewert im „Eigenfutter“ berechnet der Milchertrag, sowohl der Natural- wie Geldrohertrag, letzterer bei verschiedener Höhe des Milchpreises, dann der Aufwand für die Viehhaltung einschließlich der Kraftfutterkosten und endlich die Differenz zwischen Rohertrag und Aufwand, die Futterverwertung, diese wieder bei verschieden hohem Milchpreis stellt, und zwar im Durchschnitt einer größeren Zahl:

1. von ausgesprochenen Abmelkwirtschaften,
2. von gemischten Betrieben,
3. von ausgesprochenen Zuchtwirtschaften.

Wir finden da bestätigt, daß die Abmelkwirtschaften den höchsten, die Zuchtbetriebe den niedrigsten Milchertrag aufweisen, und daß die Unkosten sich entgegengesetzt verhalten. Während in den Abmelkstätten (Spalte I) pro 100 kg Stärkewert im Eigenfutter 228 Liter gewonnen werden, steht dieser Futtermenge in den Zuchtstätten nur ein Ertrag von 163 Liter gegenüber, wohingegen ihre Verwertung (Spalte II) im ersten Falle 22,34 M, im letzteren Falle 11,90 M kostet. Und ebenso erkennen wir, daß in der Ausnutzung des Eigenfutters bald die eine, bald die andere Wirtschaftsform überlegen wird, je nach der Höhe des Milchpreises (Spalte III). Bei dem niedrigen Milchverwertungspreis von 12 S pro Liter macht sich das Eigenfutter pro 100 kg Stärkewert in den Zuchtstätten mit 7,66 M, in den Abmelkstätten mit nur 5,02 M bezahlt; auch bei 14 S sind erstere noch überlegen, während bei den höheren Sätzen sich die Wage zunächst zugunsten der gemischten Betriebe, dann der Abmelkbetriebe neigt. Freilich ist der Unterschied zwischen den beiden letztgenannten Betriebsformen auch bei 20 S Milchverwertung noch so gering, daß er im vorliegenden Falle kaum mehr als theoretische Bedeutung hat; aber die Zahlen erläutern doch das, worauf es ankommt: Bei 12 und 14 S Milchverwertung heißt es vor allem noch, durch extensives Wirtschaften an Kosten sparen; bei 20 S Milchpreis dagegen muß das Bestreben dahin gehen, durch intensives Wirtschaften einen hohen Milchertrag zu gewinnen.

Das Abmelkproblem ist im Kern somit nur eine Frage des Milchpreises. Aus dieser Feststellung darf natürlich noch nicht gefolgert werden, daß man nun auch in der Lage wäre, eine bestimmte Milchpreishöhe als die allgemeine Rentabilitätsgrenze zwischen Zucht- und Abmelkwirtschaft anzugeben, auch abgesehen davon, daß die extremen Formen noch wieder durch die Übergangszone des gemischten Betriebes und dessen Schattierungen von einander getrennt sind. Die kritische Preislage kann immer nur von Fall zu Fall ermittelt werden, denn sie liegt nicht überall und — eine Frage, die uns noch ganz besonders beschäftigen soll — nicht zu allen Zeiten gleich hoch; sie kann vielmehr durch die mannigfachsten Umstände wieder nach oben oder nach unten hin verschoben werden. Je mehr die Sonderverhältnisse eines Betriebes einerseits die Durchführung der Abmelkwirtschaft erleichtern, d. h. die Milchproduktion verbilligen, je mehr sie andererseits die Zucht erschweren, in einer desto niedrigeren Milchpreislage befindet sich die Rentabilitätsschwelle der beiden konkurrierenden Systeme. Der mittlere und größere Landwirt kann im allgemeinen dank seiner Überlegenheit beim Viehumsatz, beim Eingehen eines Risikos, bei der Herstellung und beim Absatz einer guten Verkaufsmilch sowie aus manchen anderen Gründen die Gewinnchancen des Abmelkbetriebes weit besser ausnützen als der kleine Landwirt, der dafür wieder infolge der besseren Arbeitsqualität, über die er verfügt, bei der Zucht nicht unerheblich im Vorteil ist; Klein- und Großlandwirt werden sich also bei einer gegebenen Milchpreislage noch nicht ohne weiteres für dieselbe Nutzungsrichtung zu entscheiden haben. Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn wir Betriebe, die wie die Zuckerrüben- und Brennereiwirtschaften einerseits große Mengen wässerigen oder sonstwie geringwertigen Futters zu verwerten haben, andererseits weitgehende Anforderungen an die Stallmistproduktion stellen, mit Betrieben vergleichen, in denen umfangreiche Wiesen- und Weideflächen zur Verfügung stehen; während letztgenannte Betriebe auch bei verhältnismäßig hohem, vielleicht höchstem Milchpreis noch bei der Zucht am besten auf ihre Rente kommen, paßt sich den erstgenannten der Abmelkbetrieb viel besser ein. Und so gibt es der modifizierenden Momente noch weit mehr, die alle auch hier die Wahrheit des Spruches bestätigen: Eines schickt sich nicht für alle; die den einen Landwirt zwingen können, etwas zu tun, was für seinen Nachbar vielleicht schon grundverkehrt sein kann; ganz zu schweigen von dem weittragenden Einfluß des in der wechselnden sachlichen Tüchtigkeit und Kapitalkraft der einzelnen Landwirte begründeten rein persönlichen Moments.

Läßt sich nach alledem nur mit weitgreifendem Spielraum die Linie festlegen, auf welcher Zucht- und Abmelkwirtschaft um den Vorrang streiten, so darf mit um so größerer Bestimmtheit wieder, ohne erheblichen Vorbehalt jedenfalls, eine andere Behauptung aufgestellt werden. Die Vorbedingung für die Arbeitsteilung zwischen Zuchtwirtschaften und reinen Abmelkwirtschaften, eben eine ausreichende Differenz in der Milchverwertung zwischen den in Betracht kommenden Betrieben, wird unter unseren westdeutschen Verhältnissen im allgemeinen nur gegeben sein, wenn Milchverwertung durch Frischverkauf in Betracht kommt, bzw. Frischmilchverkauf und Verarbeitung der Milch auf Butter oder Käse einander gegenüberstehen. Wo ausschließlich Butter- oder Käsegewinnung in Betracht kommt, da sind aus naheliegenden Gründen die lokalen Unterschiede in der Höhe der Milchverwertung nur äußerst selten

groß genug, um die räumliche Trennung von Aufzucht und Milchgewinnung als vorteilhaft erscheinen zu lassen. Alle Erfahrungen der Praxis liegen wenigstens nach dieser Richtung hin, wie dies denn auch schon wiederholt von maßgebendster Seite betont worden ist, unter anderen von Han sen, der die Abmelkwirtschaft bei Milchpreisen, wie sie die auf Butterproduktion angewiesenen Molkereien zahlen, für „eine völlig verkehrte Spekulation“ hält. Nicht Molkereigenossenschaft oder Zucht, sondern Molkereigenossenschaft und Zucht, sagt er, sei die Parole.¹⁾

Tabelle 2

Auf 100 Kinder kommen über 2 Jahre alte und ältere Kühe und Kalbinnen					
im Regierungsbezirk Düsseldorf:					
Kreis:					
1. Remscheid	83.75		18. Neuß (Stadt und Land) . .	72.54	
2. München-Gladbach	83.11		19. Geldern	62.43	
3. Oberhausen	82.97		20. Grevenbroich	62.29	
4. Mettmann	82.28		21. Dinslaken	59.42	
5. Düsseldorf (Stadt und Land) .	80.71		22. Moers	57.32	
6. Lennep	80.39		23. Cleve	54.52	
7. Mülheim a. Ruhr	78.58		24. Rees	52.19	
8. Barmen	78.21		im Regierungsbezirk Köln:		
9. Gladbach	77.49		Kreis:		
10. Solingen (Stadt und Land) .	77.23		1. Köln (Stadt und Land) . .	76.26	
11. Duisburg	76.98		2. Bonn (Stadt und Land) . .	69.18	
12. Rheydt	76.40		3. Mülheim a. Rh. (Stadt u. Land)	68.60	
13. Elberfeld	76.17		4. Wipperfürth	66.99	
14. Krefeld (Stadt und Land) . .	74.46		5. Gummersbach	65.22	
15. Essen (Stadt und Land) . . .	73.70		6. Siegbach	58.94	
16. Kempen	73.17		7. Waldbroel	58.56	
17. Hamborn	73.15		8. Bergheim	57.17	
			9. Euskirchen	49.09	
			10. Rheinbach	48.91	

Tabelle 2 gibt uns einen Überblick über die Verbreitung der Abmelkwirtschaften in den Regierungsbezirken Düsseldorf und Köln. Ob in einer Gegend Zucht- oder Abmelkwirtschaft überwiegt, kann mit einiger Sicherheit aus dem Verhältnis entnommen werden, in welchem die zwei Jahre alten und älteren weiblichen Kinder zu der Gesamtzahl der Kinder stehen; je mehr die höheren Altersklassen überwiegen, desto mehr tritt die Zucht zugunsten der reinen Milchviehhaltung zurück. Ausgesprochene Abmelkgegenden sind hiernach im Bezirk Düsseldorf die Kreise Remscheid, München-Gladbach, Oberhausen, Mettmann, Düsseldorf und Lennep, deren Rindviehbestände sämtlich mehr als 80% ältere weibliche Kinder aufweisen, während die Kreise Dinslaken, Moers, Cleve und Rees das entgegengesetzte Extrem bilden. Im Bezirk Köln treten die Abmelkwirtschaften weit mehr zurück; nur der Kreis Köln weist noch einen verhältnismäßig hohen Prozentatz an Kühen auf.

II.

Der theoretische Schwerpunkt des Abmelkproblems liegt in der ersten der oben aufgeworfenen Unterfragen, die im vorstehenden beantwortet und bejaht worden ist; das praktisch-aktuelle Interesse knüpft mehr an die zweite Unterfrage an, die die Veränderungen, welche der Wandel und Wechsel der Zeiten in den Rentabilitäts- und damit dann auch in den Standortverhältnissen der konkurrierenden Systeme hervorruft, zur Erörterung stellt.

¹⁾ Hansen, Abmelkwirtschaft und Zuchtbetrieb (Vortrag) Bonn, 1906.

Daß sich im Laufe der Zeit Grenzverschiebungen zwischen den Herrschaftsgebieten der beiden Nutzungsrichtungen vollziehen müssen, ist einleuchtend. Ebenso ist ohne weiteres ersichtlich, daß in der allgemein-volkswirtschaftlichen Entwicklung an und für sich die Tendenz begründet liegen muß, die Zone der Abmelkwirtschaften, die sich um die Konsumplätze der Frischmilch lagert, allmählich weiter auszudehnen. Die absolute und relative Zunahme des Milchkonsums führt zu einer Steigerung des Milchmarktpreises, sowie der Milchverwertungspreise am Orte der Gewinnung. Zwar steigt auch der bei der Verarbeitung auf Butter oder Käse sich ergebende Verwertungspreis der Milch im Laufe der Zeit, indessen aus naheliegenden Gründen doch längst nicht in solchem Maße wie der Frischmilchpreis, so daß die absoluten Preisunterschiede zwischen den verschiedenen Produktionsstandorten der Milch größer werden, die Verschlagung von Zucht und Milchproduktion also fortschreiten muß. Das ist, wie gesagt, die allgemeine oder „normale“ Entwicklungstendenz.

Allgemeine Entwicklungstendenzen aber sind nun nicht immer auch bestimmend für die konkreten Erscheinungen kürzerer Wirtschaftsperioden. Das Wirtschaftsleben kennt keinen geradlinigen Verlauf; seine Entwicklung erleidet vielmehr Unterbrechungen und Störungen, die nicht selten die allgemeine Tendenz weitgehend zurückdrängen können, so daß diese für den fraglichen Zeitraum nicht mehr das Bild beherrscht, sondern nur noch die Bedeutung einer latent vorhandenen Kraft besitzt.

Vorgänge dieser Art sind für die Agrargeschichte der neueren Zeit geradezu charakteristisch. Sie lassen sich dabei im allgemeinen wieder als Konkurrenzerscheinungen zwischen Gebieten extensiver u. intensiver Landwirtschaft erkennen, die ausgelöst werden durch die Fortschritte im Verkehrsweisen, in ihren Ergebnissen eine Verbesserung der Rentabilitätsbedingungen in den Zonen der extensiven, eine Krisis für die Zonen der intensiven Landwirtschaft bedeuten und unter Umständen verbunden sind mit weittragenden Verschiebungen der landwirtschaftlichen Produktionsrichtungen. Im großen wie im kleinen kann der aufmerksame Beobachter solche Vorgänge wahrnehmen. Um im Vorbeigehen nur die markanteste Begebenheit zu streifen: In den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts vollzog sich infolge der plötzlichen Erweiterung des Weltverkehrs im großen Stile die Erschließung der überseeischen Agrarstaaten, was für diese einen beispiellosen wirtschaftlichen Aufschwung, für unsere heimische Landwirtschaft dagegen eine Belastungsprobe schlimmster Art bedeutete, deren Wunden noch heute nicht überall vernarbt sind.

Ein in seinem Wesen ganz ähnlicher Vorgang, wenn natürlich auch nicht von solcher Wichtigkeit, vollzieht sich gegenwärtig zwischen den an der Milchbedarfsdeckung der großen Konsumzentren beteiligten und mit einander rivalisierenden Produzentenkreise. So paradox es im ersten Augenblick auch klingen mag: Obgleich wir in einer Zeit ansteigender Milchmarktpreise leben, ist die Gegenwart für die Landwirte mit intensiver Milchviehhaltung, für die Abmelkwirte, eine Zeit der Krisis, die Zeit einer Preiskrisis auf dem Milchmarke. Die Monopolstellung, die diese Landwirte ehemals inne hatten, und die ihre intensive Betriebsform geschaffen hatte und rechtfertigte, wird gefährdet durch die Zufuhr aus Produktionsgebieten mit extensiver Form der Milchgewinnung; die Zuchtwirtschaft steht im Begriff, Gebietsteile, die sie bereits an die Abmelkwirtschaft abgetreten hatte, zurückzuerobern.

Wir haben diese Behauptung im einzelnen zu begründen. Unter den Klagen der Abmelkwirte über die Unrentabilität der Rindviehhaltung spielen die Hinweise auf das Ansteigen der Produktionskosten immer wieder die Hauptrolle. Und in der Tat ist auch ganz offenkundig, daß gewichtige Produktionselemente, und unter diesen gerade solche, die die Abmelkbetriebe besonders stark belasten, z. T. ihnen geradezu eigentümlich sind, sich in den letzten Jahren außerordentlich verteuert haben. Es gilt das in erster Linie für die Kraftfuttermittel und den Verbrauch an Milchvieh; es gilt in schwächerem Grade auch für die Arbeitslöhne.

Tabelle 3.
Kraftfuttermittelpreise in $\mathcal{M}$ pro Dz (nach Wüstendörfer).

Jahr	Erbsen- Ruchon	Baumwoll- Saatmehl	Palmern- Ruchon	Weizenkleie	Biertreber
1893—94	12.53	12.56	10.73	—	9.75
95—97	11.97	10.67	8.70	9.18	8.12
98—1900	13.69	12.14	11.17	9.28	9.33
1901—03	12.88	13.54	10.78	9.33	10.15
04—06	13.61	14.04	11.77	9.65	10.60
07—09	14.19	15.24	12.27	10.83	11.91
09—12	14.17	16.10	12.71	10.99	12.57
Preis von 1893—94 = 100					
1909—12	117	128	118	—	130
Preis von 1901—03 = 100					
1909—12	114	112	117	118	123

In Tabelle 3 sind nach einer Untersuchung von Wüstendörfer¹⁾ die Preise, die für einige der gebräuchlichsten Kraftfuttermittel in den letzten 20 Jahren gezahlt werden mußten, zusammengestellt worden. Wir ersehen aus den Angaben, daß die Verteuerung dieses Produktionsmittels, wie ja auch allbekannt ist, eine ganz erhebliche genannt werden muß, und daß sie in der Hauptsache auf das letzte Jahrzehnt, eigentlich die letztverfloßenen 5—6 Jahre, entfällt. Legen wir den Durchschnittspreis der Jahre 1901—03 zugrunde, so schwankt die Preissteigerung bei den aufgeführten 5 Kraftfuttermitteln zwischen 12 und 23 %.

Ähnlich verhält es sich mit dem Ansteigen der Löhne, über das neuerdings von Münchmeyer speziell für das Rheinland umfassende Untersuchungen angestellt worden sind.²⁾ Die Angaben der Tabelle 5, die sich auf Viehwärterlöhne erstrecken, sind dieser Quelle entnommen.

Tabelle 5.
Geldlöhne der Viehwärter pro Monat neben Kost und Unterkunft (nach Münchmeyer).

Jahr	Dinslaken $\mathcal{M}$	Betriebe im Kreis			
		Moers $\mathcal{M}$	Essen $\mathcal{M}$	Essen $\mathcal{M}$	Wipperfürth $\mathcal{M}$
1891—95	— 35	— 45	42—51	— 36	— 36
96—00	35—40	45—51	51—60	36—40	36—38
1901—05	40—45	51—60	60—65	40—42	38—40
06—10	45—50	60	65—70	42—55	36
11—13	50—58	60—70	70	53—55	36

¹⁾ Die Abmelkwirtschaft, Inaugural-Dissertation, Bonn 1912.

²⁾ Noch nicht veröffentlicht.

Wenn auch der Kulminationspunkt der Lohnsteigerung etwas weiter zurück liegt — er fällt in die neunziger Jahre —, so ist doch auch im letzten Jahrzehnt die Verteuerung der Arbeit noch recht beträchtlich gewesen, zumal wenn man hinzunimmt, daß die höheren Löhne der Gegenwart vielfach an Arbeiter gezahlt werden müssen, von denen längst nicht das erwartet werden darf, was von den Arbeitskräften früherer Zeiten geleistet wurde. Teure und schlechte Arbeiter: Die Klagen sind zu allgemein, als daß es noch umfangreicher Feststellungen nach dieser Richtung hin bedürfe. Am lautesten aber ertönen diese Klagen wieder dort, wo die Berührung mit der Industrie, der Konkurrentin der Landwirtschaft auf dem Arbeitsmarkt, am innigsten ist, eben an den Standorten der Abmellbetriebe.

Die Verteuerung der Kraftfuttermittel und das Anwachsen der Arbeitslöhne belasten natürlich nicht nur das Konto der Abmellwirte, sondern auch das der Züchter, vergleichsweise indessen — und das ist hier der springende Punkt — jenes stärker als dieses. Zumal der Mehraufwand für Kraftfutter muß unter sonst gleichen Umständen als eine ganz empfindliche Schwächung der Konkurrenzfähigkeit der Abmellwirtschaft bezeichnet werden. Aus Tabelle 1 ersehen wir beispielsweise, daß die Milchproduktion im Durchschnitt in den Zuchtbetrieben pro Liter nur mit 3,3 S, in den Abmellbetrieben dagegen mit 6,1 S Aufwand für Kraftfutter belastet ist, letztere also fast das doppelte an Unkosten zu tragen haben und infolgedessen von einer Verteuerung der Kraftfuttermittel ganz anders getroffen werden müssen als erstere.

Ein anerkanntermaßen ebenso wunder Punkt für die Abmellwirte und gleichfalls jüngeren Datums ist die Preissteigerung auf dem Milchviehmarkte, über die uns die Tabellen 6 a und 6 b belehren.

Tabelle 6 a.

Durchschnittlicher Verkaufswert der über 2 Jahre alten Kühe, Färjen und Kalbinnen nach der Schätzung der preußischen Statistik.

Bezirk	in M pro Stück		
	1883	1892	1900
Coblenz	245	212	258
Düsseldorf	294	292	351
Köln	250	256	290
Trier	212	219	241
Aachen	238	258	280
Rheinland	249	247	286

Tabelle 6 b.

Durchschnittliche Milchviehpreise auf den Märkten (nach Wüstendörfer).

Jahr	in M pro Stück					
	Dinslaken			in Neuß		
	I. Qualit.	II. Qualit.	III. Qualit.	I. Qualit.	II. Qualit.	III. Qualit.
1901—03	492	383	273	454	381	211
04—06	548	441	330	526	408	300
07—09	578	460	338	582	465	366
10—12	592	479	358	584	474	372

In Tabelle 6 a sind für die Jahre 1883, 1892 und 1900 die von der preußischen amtlichen Statistik bei der Abschätzung der Milchviehbestände in den rheinischen Re-

gierungsbezirken zugrunde gelegten Durchschnittspreise aufgeführt. Wenn diese Zahlen auch wohl kaum ein zuverlässiges Bild über die absolute Höhe der damaligen Viehpreise gewähren, so können sie doch immerhin über die Preisveränderungen orientieren. Sie lassen erkennen, daß die Zeit von 1892—1900 zwar schon ein Ansteigen der Viehpreise aufweist, indessen ein so geringfügiges, daß es die gleichzeitig erfolgte Qualitätsverbesserung der Tiere wohl kaum überholt und für die kaufenden Landwirte somit keine absolute Verteuerung bedeutet haben dürfte. Eine scharfe Wendung aber setzt dann mit dem Beginn des neuen Jahrhunderts ein; nach 1900 ist ein rapides Emporklettern der Milchviehpreise wahrzunehmen, wie Tabelle 6 b erkennen läßt, in der nach der Untersuchung von Wüstendörfer¹⁾ die auf den Märkten in Dinslaken und Neuß notierten Marktpreise für „Milchkühe“ in dreijährigen Durchschnitten zusammengestellt worden sind. Bis 130 M pro Stück — Qualität I in Neuß — macht hiernach die Preissteigerung in der 10 jährigen Periode aus; aber wir glauben, daß vielen Landwirten auf Grund ihrer eigenen Erfahrungen diese Zahl eher noch zu niedrig als zu hoch erscheinen wird, und wir dürften kaum fehlgehen, wenn wir die Steigerung der Milchviehpreise, die den rheinischen Landwirten seit dem Jahre 1900 erwachsen ist, pro Stück auf etwa 130—150 M veranschlagen.

Natürlich bedeutet sie nicht auch eine gleich starke Verteuerung der Milchviehhaltung, da sie zum Teil wieder aufgewogen worden ist durch gleichzeitiges Anziehen der Fettviehpreise. Aber eben auch nur zum Teil, wofür die kleine Zusammenstellung über den von Wüstendörfer ermittelten „Verlust pro Kuh“ in einer mittelgroßen und zwei größeren rheinischen Wirtschaften, die Tabelle 7 bringt, als Beleg dienen möge.

Tabelle 7.
Verlust pro Kuh in 3 rheinischen Wirtschaften (nach Wüstendörfer).

Gut Nr. 9 (jährlicher Umsatz 25 Kühe)		Gut Nr. 3 (jährl. Umsatz 60—70 Kühe)		Gut Nr. 44 (jährlicher Umsatz 59 Kühe)	
1901—03	146.4	1901—03	82.1	1898—1900	77.1
04—06	168.4	04—06	114.2	1903/4—05/06	85.7
07—09	197.1	07—09	148.2	06/07—08/09	134.3
1910	123.1	1910	101.7	09/10—11/12	143.5
11	96.7	11	115.5		

Wenn hiernach auch die einzelnen Jahre, entsprechend den starken Preisschwankungen des Fettviehes, sich verschieden verhalten, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß die Entwicklung der Viehpreise im ganzen genommen unter sonst gleichen Umständen eine ungewöhnlich starke Schwächung des Abmellbetriebes bedeutet.

Mit Nachdruck betonen wir: eine ungewöhnlich starke Schwächung; denn wir müssen bedenken, daß die Viehpreissteigerung in dem Wettstreit zwischen den konkurrierenden Nutzungsrichtungen nicht nur die Position der einen Partei untergräbt, sondern gleichzeitig auch die der andern stärkt; die hohen Viehpreise, die die Abmellwirte zu zahlen haben, können ja die züchtenden Landwirte einheimen. Bei der Mehrbelastung infolge Ansteigens der Kraftfutterpreise und der Arbeitslöhne,

¹⁾ A. a. O. S. 44 u. 45.

von der soeben die Rede war, werden beide Gegner geschwächt, wenn auch der eine mehr als der andere; jetzt aber, beim Ansteigen der Viehpreise, wird die Waffe, die dem einen Gegner abgerungen wird, dem andern in die Hand gedrückt.

Nun wäre es freilich trotz der hier aufgedeckten Schwächen in der Position der Abmelfwirtschaft an und für sich noch nicht undenkbar, daß diese Betriebsform im Kampf mit ihrer Gegnerin das Feld behauptet hätte bzw. behaupten könnte. Es müßte dies nämlich dann der Fall sein, wenn der Nachteil der erhöhten eigenen Produktionskosten und die vermehrten Gewinnchancen des Zuchtbetriebes wieder aufgewogen würden durch eine Steigerung des Milchmarktpreises; denn dieser Umstand kommt, wie oben dargelegt wurde, immer einseitig der intensiveren Form der Milchproduktion zugute.

Eine Erhöhung des Milchmarktpreises ist nun tatsächlich schon seit Jahren zu konstatieren, an und für sich sogar eine ganz beträchtliche, worüber Tabelle 8 uns des näheren belehrt.

Tabelle 8.
Durchschnittliche Milchpreise pro Liter in Pommern.

Stuttgart im Kleinhandel (amtl. Statist.)	Köln (nach Wüstenhörfer)					
	im Großhandel				im Kleinhandel	
	Bahnmilch		Aushenmilch			
1861—65 11.5	1891—94	10.5—11.5	1891—99	12.5—13	1891—94	18
66—70 13.5	95—99	11.5—12	1900—02	13—14	95—1906	20
71—75 14.7	1900—03	12.5—13	03 06	15—15.5	1907	22
76—90 16	04—07	13—14.5	07—10	16—16.5	1908—10	20—22
91—95 16.4	08—10	14—15	1911	16—17	1911—12	20—24
96 17	1911	14—17	1912	16—16.5		
97 16.6	1912	15.5—16.5				
98—1900 16						
1901 17						
1902 17.5						
1903—05 18						
1906 18.7						
1907—09 20						

Wir finden in der Tabelle die Milchpreisentwicklung für die beiden Großstädte Stuttgart und Köln zurückverfolgt, für Stuttgart bis zum Jahre 1861, für Köln bis Anfang der neunziger Jahre. Übereinstimmend ergibt sich aus diesen Unterlagen, daß der Hauptanteil der Milchpreissteigerung auf das letztverflossene Jahrzehnt entfällt; die Steigerung macht in diesem Zeitraum für den Großhandel in Köln sowie für den Kleinhandel in Stuttgart 3,5—4 % aus, beinahe ebensoviel wie vorher in 30 bis 40 Jahren (vergl. die Zahlen für Stuttgart). 4 % Milchpreissteigerung bedeutet ein erhebliches Mehr an Rohertrag, bei einem Milchertrag von 15 Liter pro Kuh und Tag 0,60 M, bei Zugrundelegung eines Anfangspreises der Milch von 12 S. 33 % des Rohertrages überhaupt. Und fast könnte es also scheinen, als hätte der Abmelfbetrieb an dem Rentabilitätsfaktor Rohertrag reichlich wieder zurückgewonnen, was er an dem Faktor Betriebsaufwand und im ganzen genommen gegenüber dem Betrieb mit Aufzucht an Überlegenheit verloren hat.

In Wirklichkeit trifft das aber zweifellos nicht zu. Zwar führt Wüstenhörfer ¹⁾

¹⁾ M. a. D. S. 81 u. 82.

in seiner wiederholt zitierten Untersuchung eine Berechnung durch, in welcher er die Steigerung der Unkosten und die Erhöhung des Rohertrags in einem Abmelkbetrieb pro Kuh berechnet einander gegenüberstellt und zu dem Ergebnis kommt, daß beide einander annähernd die Wage halten, so daß absolut genommen die Ertragsfähigkeit sich nicht verschoben hätte; aber selbst wenn wir diesen, auch bei Wüstendörfern günstigsten Fall verallgemeinern — die meisten westdeutschen Abmelkwirte werden dies ablehnen —, so würden immer noch die beträchtlich erhöhten Gewinnchancen, die die neuzeitliche Entwicklung der Marktverhältnisse dem Zuchtbetriebe gebracht hat, als Manko auf Seiten der Abmelkbetriebe verbleiben. Denn daß auch bei dem züchtenden Landwirt in gleicher Weise Gewinn und Verlust sich gerade ausgeglichen hätten, davon kann auch nicht im entferntesten die Rede sein; auch ohne uns auf eine umständliche Rechnung einzulassen, dürfen wir als sicher annehmen, daß der Betrieb mit Aufzucht im letzten Jahrzehnt absolut erheblich an Rentabilität gewonnen hat und damit dann auch an relativer Rentabilität gegenüber dem Abmelkbetrieb. Letzteres aber muß den Ausschlag geben. Denn die Frage nach der Rentabilität eines Betriebszweiges oder einer Nutzungsrichtung lautet nicht: Macht der Zweig oder die Richtung die Kosten überhaupt bezahlt? Diese Frage kann immer nur lauten: Macht das betreffende Glied des Betriebes sich besser bezahlt als irgend ein anderes, das an seine Stelle gesetzt werden könnte? Zucht- und Abmelkbetrieb streiten miteinander um die Vorherrschaft; dabei entscheidet nicht nur die Stärke der eigenen Waffen, sondern vor allem auch die Waffenstärke des Gegners über den Ausgang des Kampfes. Bei wachsender Stärke des Gegners muß der Sieg immer zweifelhafter werden, wenn auch die Verluste in den eigenen Reihen wieder ersetzt werden können.

So ist es also zu verstehen, wenn vorhin betont wurde, daß die Schwierigkeiten, in die die Abmelkwirte vielerorts geraten sind, als eine Preisstijis angesehen werden müßten: Die Marktpreissteigerung der Milch hat nicht ausgereicht, um die Überlegenheit des intensiveren Systems der Milchgewinnung gegenüber dem extensiveren in dem seitherigen Umfang aufrecht zu erhalten.

Diese Unzulänglichkeit der Milchpreissteigerung — unzulänglich vom Standpunkt einer bestimmten Produzentengruppe — wird uns auch verständlich, wenn wir uns endlich noch, womit wir das letzte Glied in die Kette der Beweisführung einfügen wollen, vergegenwärtigen, wie sehr Technik, Verkehrsmittel und andere Faktoren einander in die Hände arbeiten, um die Monopolstellung immer mehr zu schwächen, die ehemals die marktnächsten Produzentenkreise bei der Versorgung des Marktes mit frischer Milch für sich in Anspruch nehmen konnten. Frische Milch ist und bleibt natürlich ein relativ leichtverderbliches und darum wenig transportfähiges Erzeugnis, dessen Produktionsort vom Markte immer stärker angezogen wird als derjenige der meisten andern Verkaufserzeugnisse der Landwirtschaft; indessen so eng wie noch vor ein oder zwei Jahrzehnten ist der Frischmilchabsatz doch längst nicht mehr an den Markt gekettet. Die Tendenz der Dezentralisation, ausgelöst durch die Abschwächung des sog. „Transportwiderstandes“, macht auch auf diesem Gebiete der landwirtschaftlichen Produktion gewaltige Fortschritte, so daß auch hier die entfernteren Produ-

tionszonen wirtschaftlich immer näher an den Markt herangerückt werden und mit ihrem Angebot den marktnahen Zonen Konkurrenz machen können. Darum klagt der Landwirt, der „Achsenmilch“ absetzt, über die Konkurrenz der „Bahnmilch“, der Selbstverkäufer über den Wettbewerb der Molkereigenossenschaften usw. Im Grunde genommen also dieselbe Erscheinung, die noch vor anderthalb bis zwei Jahrzehnten den deutschen Getreideproduzenten das Dasein so ungemein erschwerte, eben, wie gesagt, eine Preiskrise.

Zahlreiche und sehr verschiedenartige Umstände wirken zusammen, um die Milchzufuhr zu den Konsumplätzen zu erleichtern. Bekanntlich kommt der Transportwiderstand einer Ware zum Ausdruck einmal in den direkten Abgabekosten (Frachtspeisen, Zwischenhändlergewinn usw.), zum andern in dem Wertverlust, den die Ware auf dem Wege vom Produzenten zum Konsumenten erleidet. Hier wie dort sind die Abgabeschranken für die Milch immer mehr erniedrigt worden. Es sei nur erinnert an die zahlreichen Verkehrserleichterungen, die die Eisenbahnverwaltung für den Milchversand geschaffen hat, an die Aufnahme der Milch in den „Spezialtarif für bestimmte Güter“, die in Preußen 1899 erfolgte, und der schon andere Beförderungserleichterungen, Versand mit Güter-, später Personenzügen zu Frachtguttagen usw., vorausgegangen waren; an die Anpassung der Fahrpläne an die zweckmäßigsten Milchversandzeiten; an die Einführung von Staffeltarifen u. a. m. Noch im Jahre 1910 ist im rechtsrheinischen Bayern ein eigener Milchtarif mit fallender Skala eingeführt worden, der es jetzt beispielsweise ermöglicht, aus 250 km Entfernung Milch zu einem Frachtsatz auf den Markt zu bringen, der vor 1910 schon bei 170 km gezahlt werden mußte¹⁾. Ebenso wichtig, wenn nicht noch wichtiger als diese Seite ist dann die andere Seite der Abgabenerleichterung, die mit der rationelleren Gewinnung und Behandlung der Milch zusammenhängt und in ihrer besseren Haltbarkeit zum Ausdruck kommt. Wenn auch zweifellos im Punkte hygienischer Milchgewinnung noch manches verbessert werden kann, so sind doch auch hier Fortschritte, wir dürfen ruhig sagen, große Fortschritte ganz unverkennbar. Die alten engen, dunklen und feuchten Stallungen machen neueren Gebäuden Platz, in denen nicht nur die Tiere stets sauber gehalten, sondern auch die Milch weitgehend vor Verunreinigung geschützt werden kann. Die hohe Bedeutung peinlichster Reinlichkeit beim Melkakt findet immer mehr Verständnis, nicht minder die Bedeutung der Kühlverfahren bei der Milchoufbewahrung; selbst die Eisenbahn stellt hier und da schon Kühlwagen in den Dienst des Milchabfahes. Das alles wirkt dahin, auch weitab vom Konsumplatz gelegenen landwirtschaftlichen Betrieben durch Erhöhung des Milchverwertungspreises die Beteiligung an der Milchbedarfsdeckung zu ermöglichen.

Man wolle die Bedeutung dieser Einflüsse nicht unterschätzen. Wir können ihre Tragweite sogar zahlenmäßig mit handgreiflicher Deutlichkeit verfolgen, wenn wir noch einmal einen Blick auf Tabelle 8 werfen und die Preisbewegung von Achsenmilch und Bahnmilch, also von Nah- und Fernmilch mit einander vergleichen. Wäh-

¹⁾ Noch weiter als bei uns ist man in dieser Hinsicht in England gegangen, wo insbesondere die Milchversorgung von London die Überwindung großer Entfernungen notwendig macht; hier hat man auf den wichtigsten Zufuhrlinien Milchsammelstellen angelegt, von denen besondere Nachtschnellzüge nach London gehen. Vgl. Skalweit in der „Kommunalen Rundschau“, Jahrg 1909.

rend noch 1891 in Köln zwischen diesen beiden Milchsorten ein Preisunterschied von etwa 2 M vorhanden war, ist der Unterschied im Jahre 1910 so gut wie verschwunden, wobei noch zu beachten bleibt, daß heute die Entfernung, die die Bahnmilch im Durchschnitt zurückzulegen hat, um vieles größer ist als vor 20 Jahren.

Den Fernbezug erleichternd wirkt endlich auch noch eine Reihe von Organisationen sowohl auf Seiten der Produzenten als auch der Händler, z. T. sogar schon auf Seiten der Konsumenten. Der Essener Milchhändlerverein, so berichtet Wüstenböcker¹⁾, hat „in richtiger Erkenntnis, daß die Milch in den weiter entfernt gelegenen Gegenden billiger zu haben ist“, 5 Molkereien angelegt, die sich auf den Niederrhein und das östliche Westfalen verteilen, und hat damit nachweislich die besten Erfolge erzielt, konnte doch der Verein im Jahre 1910 10 % Dividende verteilen. Auf Seiten der Produzenten gewinnen die Molkereigenossenschaften eine ähnliche Bedeutung; eine wachsende Zahl von Genossenschaften ist in den letzten Jahren dazu übergegangen, frische Milch zur Stadt zu senden und die Verbutterung nur noch als Absatzregulator zu benutzen²⁾. In den dem „Reichsverband“ angegeschlossenen Molkereigenossenschaften wurden im Jahre 1909–1911 150–200 Millionen Liter Milch durch Verkauf verwertet, entsprechend 7–8 % der gesamten eingelieferten Milchmenge, während zu Anfang dieses Jahrhunderts nur gegen 30 Millionen Liter oder 3–4 % der damaligen Gesamtmilchmenge direkt verkauft wurden. Anderswo wieder, wie in Zürich, haben die Konsumvereine die Milchversorgung in die Hand genommen, wobei die Erschließung milchreicher, wenn auch abgelegener Produktionsgebiete durch ein Netz von Sammelstellen als Hauptaufgabe im Vordergrund stand.

Alle die hier genannten und viele andere Einflüsse wirken in der gleichen Richtung, verstärkend auf das Milchangebot, hemmend auf die Marktpreissteigerung der Milch, die sonst angesichts der gewaltigen Zunahme des Bedarfs zweifellos noch ganz andere Dimensionen angenommen hätte, erhöhend auf den Verwertungspreis der Milch in den neu erschlossenen Gebieten, dezentralisierend auf die Frischmilchproduktion.

Tabelle 9 a.
Prozentische Verteilung der Bahnmilchzufuhr auf
Entfernungszonen im Jahre 1911 (amtl. Statistik).

Zone	Düsseldorf	Essen	Duisburg	Köln
— 20 km	47.69	3.38	6.09	18.46
20–40 „	15.83	4.62	64.88	42.97
40–60 „	30.99	41.27	22.10	16.82
60–80 „	5.30	9.64	4.68	13.77
80–100 „	0.18	20.99	0.24	1.68
100–120 „	—	6.86	2.00	5.44
120–150 „	—	13.22		—
150–200 „	—	0.02	—	0.05
+ 200 „	—	—	—	0.08

¹⁾ M. a. D. S. 68.

²⁾ Der Verkauf durch die Genossenschaft wirkt auch direkt dem Zwang zum Abmelken entgegen, insofern nämlich, als dadurch der einzelne Produzent von der Notwendigkeit entbunden wird, seinerseits das Milchquantum jederzeit der Nachfrage anzupassen.

Tabelle 9b.
Bahnmilchzufuhr nach München, nach Zonen
verteilt (Staatsbahnen).

Zonen	1898		1909	
	Mill. Liter	in % der Gesamtzufuhr	Mill. Liter	in % der Gesamtzufuhr
0—10 km	—	—	—	—
10—20 "	2.9	12.4	2.7	4.7
20—30 "	6.9	29.3	11.2	19.4
30—40 "	6.0	25.4	10.0	17.3
40—50 "	4.5	19.1	14.0	24.2
50—60 "	2.0	8.5	9.8	17.0
60—70 "	0.4	1.7	4.5	7.7
70—80 "	0.2	1.0	2.8	4.8
80—90 "	0.2	0.9	0.8	1.4
90—100 "	0.2	0.9	1.2	2.1
100—110 "	0.2	0.8	0.8	1.4
	23.5	100.0	57.8	100.0

Tabelle 9a und 9b illustrieren, welch gewaltige Milchmengen heute aus Entfernungen, wo man noch vor wenigen Jahren kaum an den Frischmilchabfah dachte, zu unsern Großstädten und Industriezentren gebracht werden. Besonders interessant sind die Angaben für München, aus denen zu ersehen ist, einmal wie enorm die Bahnmilchzufuhr nach München in der kurzen Zeitspanne eines Jahrzehnts überhaupt angewachsen ist (von 23,5 auf 57,8 Mill. Liter), zum andern, wie gleichzeitig der Schwerpunkt der Zufuhr hinausgeschoben worden ist. Lag 1898 der Schwerpunkt noch mit 6,9 Mill. Liter in der Zone zwischen 20 und 30 km, so 1909 mit 14 Mill. Liter in der Zone zwischen 40—50 km; selbst die Entfernung von 70—80 km liefert 1909 ebensoviel Milch wie die Zone von 10—20 km.

Damit stehen wir am Schluß der Beweisführung. Die Erschließung neuer Produktionsgebiete für den Milchabfah ist also das letzte Glied in der Ursachenreihe, die uns die vielerörterte Unrentabilität des Abmelfbetriebes erklärt. Um das wichtigste noch einmal herauszuheben: Die Beseitigung der Transportchwierigkeiten sorgt durch erhöhtes Angebot dafür, daß der Marktpreis und mit ihm auch der Verwertungspreis der Milch in den marktnahen Produktionsgebieten, den Standorten der Abmelfwirtschaften, gedrückt wird, jedenfalls nicht in dem Maße steigen kann, wie die Nachfrage sich vergrößert, während derselbe Umstand in den neu erschlossenen Zufuhrgebieten die Milchverwertungspreise auch unabhängig von der Nachfrage erhöht. Im ganzen genommen gleichen sich also die zwischen den Zonen intensiver und extensiver Milchgewinnung bestehenden Differenzen in der Höhe der Milchverwertung aus, womit der intensiven Form mehr und mehr die Existenzberechtigung entzogen wird, die, wie eben ausgeführt, gerade in relativ hohen Unterschieden der Verwertungspreise beruht. Die Erschließung neuer Zufuhrgebiete durch Beseitigung des Transportwiderstandes nivelliert, mit andern Worten, die „lokalen“ Milchpreise und mit ihnen auch die Intensitätsunterschiede der verschiedenen Produktionsgebiete. Die marktnahen Gebiete werden zu einer extensiveren Form der Milchgewinnung genötigt, die marktfernen Zonen einer intensiveren Form entgegengeführt; beide nähern sich hinsichtlich des Intensitätsgrades ihrer Wirtschaftsweise einer Mittellinie.

In die Sprache der Praxis übersezt, heißt das: Die Abmelkwirtschaft hat an Terrain verloren. Zwar ist sie nicht an sich, d. h. überall unrentabel geworden — in den Gebieten höchster Milchverwertung hat sie nach wie vor ihre Berechtigung —, wohl aber ist sie unrentabel geworden in den Grenzgebieten, wo auch früher schon der Rentabilitätsunterschied zwischen ihr und dem Zuchtbetrieb nicht allzu groß war. Der Verwertungspreis der Milch, bei dem die Zucht aus dem Betriebe verdrängt wird, hat die Tendenz emporzugehen, er liegt heute höher als in früheren Jahren, den „guten Zeiten“ für die Abmelkwirte. Viele Landwirte, die bislang abgemolken haben, werden gut daran tun, der Zucht wieder mehr Interesse zuzuwenden, für andere wird es sich empfehlen, mit Hilfe des „Durchhaltungssystems“ wenigstens den Verbrauch an Milchvieh und an Kraftfutter herabzuziehen. Im ganzen sind es also in erster Linie die Zwischenformen zwischen der reinen Abmelk- und der ausgesprochenen Zuchtwirtschaft, die durch die neuzeitliche Entwicklung an Bedeutung gewinnen.

Dieses Endergebnis unserer Überlegungen ist an sich nicht neu; es deckt sich mit Forderungen, die in den letzten Jahren wiederholt von maßgebender Seite aufgestellt worden sind. Auch sonst ist gewiß nicht alles neu, was in den vorstehenden Ausführungen enthalten ist; bei einem Thema, das so häufig erörtert worden ist wie die Abmelkfrage, muß das von vornherein als ausgeschlossen erscheinen. Was mit den Auseinandersetzungen bezweckt wurde, läuft auf den Versuch hinaus, einmal nach der rein betriebswirtschaftlichen Seite etwas tiefer zu graben als es bislang geschehen ist. Nicht lag es in unserer Absicht, zu allen Einzelheiten, zumal den immer wieder auftauchenden, mehr oder weniger weltfremden Verbesserungsvorschlägen Stellung zu nehmen, wohl aber sollte der Versuch unternommen werden, die allgemeinen Richtlinien der Entwicklung aufzudecken, um so, wenn möglich, bis zur Wurzel des Problems vorzudringen.

Mitteilung der landwirtschaftl. Versuchsstation in Harleshausen (Kr. Kassel).

Schweinemaßversuche mit Haferfuttermehl.

Von Emil Haselhoff (Referent) und D. Schmidt.

Die Wertschätzung der Haferkörner als Futtermittel ist allgemein bekannt und anerkannt. Je mehr die Haferkörner zur Gewinnung von Nahrungsmitteln für die menschliche Ernährung, besonders zur Herstellung sog. Kindernahrungsmittel, Hafergrützen, Haferflocken usw. dienen, desto mehr gewinnen auch die bei dieser Verarbeitung des Hafers entstehenden Abfälle eine Bedeutung für den Futtermittelmarkt, denn es darf von vornherein erwartet werden, daß diese Abfälle, wenn sie möglichst frei von rohfaserreichen Spelzen sind, einen nicht unerheblichen Nährwert besitzen. Wie verschieden diese Abfälle in ihrer Zusammensetzung sein können, habe ich bereits früher an anderer Stelle¹⁾ erörtert und werde hierfür durch neuere Untersuchungen demnächst

¹⁾ Landw. Versuchsst. 1904, 59; 161.

weiteres Material beibringen. Abgesehen von dem bei der Reinigung des Hafers vor der eigentlichen Verarbeitung verbleibenden Rückstande, welcher im wesentlichen aus erdigen Bestandteilen, Staub, ferner aus Unkrautsamen, fremden Körnern und dergl. m. besteht, werden bei der Verarbeitung der Haferkörner erhalten:

1. Haferfuttermehl I, bestehend aus den beim Schälen, Putzen, Bürsten, Mahlen und Hafergrüßschneiden abfallenden Kernspitzen und Mehlteilchen mit nicht nennenswerten Mengen von Haferspelzen;

2. Haferfuttermehl II, welches zum Unterschied vom Haferfuttermehl I mehr oder weniger, zum Teil nicht unerhebliche Mengen von Fruchthaaren und Staub, der sich beim Bürsten ergibt, ferner in gleichem Maße Spelzen enthält;

3. Haferkleie, bestehend aus der äußeren Samenhülse des geschälten Hafers und der darunter liegenden Schichten, untermengt mit kleineren oder größeren Mehlteilchen;

4. Haferhülsen oder =Spelzen, welche gemahlen öfters fälschlicherweise als Haferkleie bezeichnet werden.

Diese Haferspelzen sollten, da sie für Futterzwecke vollständig wertlos sind, als Futtermittel ganz ausscheiden. Leider findet man sie oft als Zusatz zu guten Futtermitteln, insbesondere in Melassefutter und neuerdings auch vielfach in Reismehl und Weizen- oder Roggenkleie als Fälschungsmittel. Die wirkliche Haferkleie, deren Zusammensetzung oben kurz angegeben ist, ist hiernach ein sehr gutes Futtermittel, welches bei dem geringen Rohfasergehalt von nur rund 2% eine gute Verdaulichkeit zeigen wird. Diese Haferkleie steht dem besten Haferfuttermehl in keiner Weise nach und ist diesem zum mindesten vollständig gleich zu bewerten. Die beiden Haferfuttermehle unterscheiden sich nach der angegebenen Zusammensetzung natürlich sehr wesentlich und gibt es unter den hierzu zählenden Produkten sehr große Unterschiede, je nachdem diese mehr oder weniger Fruchthaare, Staub oder Spelzen enthalten. Selbstredend ist dasjenige Haferfuttermehl das wertvollste, welches möglichst frei von diesen Beimengungen ist und tatsächlich ist es technisch erreichbar, ein Produkt zu gewinnen, welches als frei von Spelzen, Fruchthaaren und Staub angesprochen werden darf. Dieses als Haferfuttermehl I bezeichnete Produkt hat zu den nachfolgenden Versuchen gedient und nur hierauf beziehen sich die erzielten Versuchsergebnisse.

Die Versuche wurden von Herrn Domänenpächter Lücking in Marienrode ausgeführt. Es standen für die Versuche 24 Schweine zur Verfügung, welche in 4 Buchten zu je 6 Stück aufgestellt waren. Jede Versuchsabteilung umfaßte 2 Buchten mit je 6 Schweinen. Das Grundfutter war in beiden Abteilungen dasselbe; es bestand aus Kartoffeln, Futterrunkeln, Weizenkleie, Maisfutter „Ara“, Sesamkuchen und Fischmehl; das Differenzfutter war in der einen Abteilung Haferfuttermehl, in der anderen Reihe Gerstenschrot, dem zum Ausgleich des fehlenden Proteins Sesamkuchen zugesetzt worden war. Die Futtermittel sind von der Versuchstation wiederholt untersucht worden und hat sich hierbei die gleichmäßige Zusammensetzung und Beschaffenheit derselben während des ganzen Versuches ergeben. Die Zusammensetzung war folgende:

Art des Futtermittels	Wasser %	Protein %	Eiweiß %	Fett %	Stickstoff- freie Extrakt- stoffe %	Rohfaser %	Asche %
Kartoffel	73.37	1.62	—	0.08	23.29	0.53	1.11
Futterrüben	92.06	1.19	0.64	0.04	4.95	0.60	1.16
Weizenkleie	14.80	14.41	13.15	4.02	55.29	6.56	4.92
Maisfutter „Aga“	10.10	10.44	9.63	8.35	63.51	4.90	2.70
Sesamkuchen	9.82	41.14	39.41	9.58	25.18	3.00	12.28
Gerstenschrot	13.58	12.93	12.24	2.32	64.47	4.10	2.60
Haferfuttermehl	8.18	17.98	16.99	9.14	59.35	2.02	3.33
Fischmehl	15.21	52.38	37.48	2.50	—	—	29.77

Unter Benützung der nachfolgenden Verdauungskoeffizienten:

Art des Futtermittels	Protein %	Fett %	Stickstofffreie Extrakt- stoffe %	Rohfaser %
Kartoffel	76	—	98	55
Futterrüben	56	—	97	73
Weizenkleie	75	72	66	33
Maisfutter „Aga“	83	75	94	34
Sesamkuchen	92	94	71	73
Gerstenschrot	77	44	89	12
Haferfuttermehl	76	82	77	50
Fischmehl	92	63	—	—

berechnen sich die nachfolgend angegebenen Gehaltswerte an verdaulichen Nährstoffen; dabei ist zugleich der nach Kellner berechnete Stärkewert der Futtermittel mitgeteilt.

Art des Futtermittels	Roh- protein %	Eiweiß %	Fett %	Stickstoff- freie Extrakt- stoffe %	Rohfaser %	Stärke- wert in 100 kg kg
Kartoffel	1.23	—	—	22.82	0.29	24.0
Futterrübe	0.67	0.36	—	4.80	0.44	4.9
Weizenkleie	10.81	9.86	2.89	36.49	2.17	41.7
Maisfutter „Aga“	8.67	7.99	6.26	59.70	1.67	78.1
Sesamkuchen	37.85	36.26	9.01	17.88	2.19	73.7
Gerstenschrot	9.96	9.42	1.02	57.38	0.49	68.3
Haferfuttermehl	13.66	13.01	7.49	45.70	1.01	72.6
Fischmehl	48.19	34.48	1.58	—	—	34.0

Der Versuch wurde am 15. Dezember 1913 begonnen. Das Gewicht der Versuchstiere war an diesem Tage folgendes:

	Bucht I	Bucht II
a) Abteilung I = Haferfuttermehl	290 kg	260 kg
b) Abteilung II = Gerstenschrot	350 kg	330 kg

Die Schweine wurden während des Versuches wiederholt gewogen; das Gewicht der Tiere am Schluß der einzelnen Versuchsabschnitte wird später mitgeteilt werden; leider fehlt nach den ersten 2 Versuchswochen das Gewicht der Tiere nach Buchten getrennt, vielmehr liegt aus dieser Zeit nur die Gewichtsbestimmung für sämtliche 12 Schweine einer jeden Versuchsabteilung zusammen vor. Das Gesamtbild des Versuches wird dadurch aber nicht wesentlich gestört.

Die Kartoffeln wurden gedämpft verabreicht. Das Futter wurde nach dem Gewicht der Tiere in den einzelnen Buchten berechnet und nach Buchten getrennt gegeben. Es wurde ohne Rückstände aufgenommen. Die in jeder Versuchsreihe (Bucht) für je 6 Schweine verwendete Futtermenge war folgende in kg:

Versuchsperiode	Kartoffel	Futterrüben	Weizenkleie	Maissfutter	Gesamtbuchten	Haferfuttermehl	Gerstenmehl
-----------------	-----------	-------------	-------------	-------------	---------------	-----------------	-------------

A. Abteilung I: Haferfuttermehl.

a) Reihe I.

15/12—12/1	203.0	406.0	40.6	121.8	16.2	81.2	4.2
12/1—30/1	186.8	373.6	37.4	112.2	14.9	74.7	3.8
30/1—12/2	156.0	312.0	15.6	62.4	6.2	62.4	3.1
12/2—26/2	182.0	371.0	18.2	51.0	7.3	72.8	—
26/2—7/3	129.3	258.8	12.9	36.2	5.1	51.8	—

b) Reihe II.

15/12—10/1	182.0	364.0	36.4	109.2	14.6	72.8	3.6
12/1—30/1	159.8	319.6	32.0	96.0	12.8	63.9	3.2
30/1—12/2	136.5	273.0	13.7	54.6	5.5	54.6	2.7
12/2—26/2	162.7	325.5	16.2	45.5	6.4	65.1	—
26/2—7/3	106.8	231.8	11.5	32.4	4.6	46.4	—

B. Abteilung II: Gerstenschrot.

a) Reihe I.

						Gerstenschrot	
15/12—12/1	245.0	490.0	49.0	147.0	29.4	117.6	5.0
12/1—30/1	201.5	423.0	42.3	126.9	25.4	101.5	4.3
30/1—12/2	172.3	344.5	17.2	68.9	13.8	82.7	3.4
12/2—26/2	206.5	413.0	20.6	57.8	16.5	99.1	—
26/2—7/3	144.5	289.1	14.4	40.4	11.5	69.4	—

b) Reihe II.

15/12—12/1	231.0	462.0	46.2	138.6	27.7	110.9	4.8
12/1—30/1	194.4	388.8	38.9	116.7	23.2	93.2	4.0
30/1—12/2	162.5	325.0	16.3	65.0	13.0	78.0	3.3
12/2—26/2	192.5	385.0	19.2	53.9	15.4	92.4	—
26/2—7/3	135.0	270.0	13.5	37.8	10.8	64.8	—

In diesen verwendeten Futtermitteln waren die nachfolgend angegebenen Mengen verdaulicher Nährstoffe; dabei ist der Gehalt der Kartoffeln an verdaulichem Eiweiß, der analytisch nicht ermittelt worden ist, mit dem Durchschnittswert von 1% angenommen worden

Art des Futtermittels	Versuchsperiode vom 15/12—12/1					Versuchsperiode vom 30/1—12/2					Versuchsperiode vom 12/2—26/2					Versuchsperiode vom 26/2—7/3				
	Menge des Futtermittels		Verdaulich		Wert	Menge des Futtermittels		Verdaulich		Wert	Menge des Futtermittels		Verdaulich		Wert	Menge des Futtermittels		Verdaulich		Wert
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
A Abteilung I: Haferfuttermehl																				
a Reihe I																				
Kartoffel	203.0	2.50	2.03	48.72	186.8	2.30	1.87	44.83	156.0	1.91	1.56	37.44	182.0	2.39	1.82	43.68	129.3	1.59	1.29	31.03
Futterrüben	406.0	2.72	1.46	19.89	373.6	2.50	1.34	18.31	312.0	2.09	1.12	15.29	371.0	2.49	1.34	18.18	258.8	1.73	0.93	12.68
Weizenflein	40.6	4.39	4.00	16.93	37.4	4.04	3.69	15.60	15.6	1.69	1.54	6.51	18.2	1.98	1.79	7.59	12.9	1.39	1.27	5.38
Maïsfutter	121.8	10.56	9.73	95.13	112.2	9.73	8.96	87.63	62.4	5.41	4.99	48.73	51.0	4.42	4.07	39.83	36.2	3.13	2.89	28.27
Gesamtfutten	16.2	6.13	5.87	11.62	14.9	5.64	5.40	10.68	6.2	2.35	2.25	4.45	7.3	2.76	2.65	5.23	5.1	1.93	1.85	3.66
Haferfuttermehl	81.2	11.09	10.56	58.89	74.7	10.20	9.72	54.23	62.4	8.52	8.12	45.30	72.8	9.94	9.47	52.85	51.8	7.08	6.74	37.61
Erbsenmehl	4.2	2.02	1.45	1.43	3.8	1.83	1.31	1.29	3.1	1.49	1.07	1.05	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	—	39.41	35.10	252.61	—	36.24	32.29	232.57	—	23.46	20.65	158.77	—	23.98	21.14	167.36	—	16.85	14.97	118.63
b Reihe II																				
Kartoffel	182.0	2.24	1.82	43.68	159.8	1.97	1.60	38.35	136.5	1.68	1.37	32.76	162.7	2.00	1.63	39.05	106.8	1.31	1.07	25.63
Futterrüben	364.0	2.44	1.31	17.84	319.6	2.14	1.15	15.66	273.0	1.83	0.98	13.38	325.5	2.18	1.17	15.80	231.8	1.55	0.83	11.36
Weizenflein	36.4	3.93	3.59	15.18	32.0	3.46	3.16	13.34	13.7	1.48	1.35	5.71	16.2	1.75	1.60	6.76	11.5	1.24	1.13	4.79
Maïsfutter	109.2	9.47	8.73	85.29	96.0	8.32	7.67	74.98	54.6	4.73	4.36	42.64	45.5	3.95	3.64	35.54	32.4	2.81	2.60	25.30
Gesamtfutten	14.6	5.53	5.29	10.47	12.8	4.84	4.64	9.18	5.5	2.08	1.99	3.94	6.4	2.42	2.32	4.59	4.6	1.74	1.67	3.30
Haferfuttermehl	72.8	9.94	9.47	52.85	63.9	8.72	8.31	46.39	54.6	7.46	7.10	39.64	65.1	8.89	8.47	47.26	46.4	6.34	6.03	33.69
Erbsenmehl	3.6	1.73	1.24	1.22	3.2	1.54	1.10	1.09	2.7	1.30	0.93	0.92	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	—	35.28	31.45	226.43	—	30.99	27.63	198.99	—	20.56	18.08	138.99	—	21.19	18.83	149.00	—	14.99	13.33	104.07

Art des Futter- mittels	Versuchsperiode vom 15/12—12/1					Versuchsperiode vom 12/1—30/1					Versuchsperiode vom 30/1—12/2					Versuchsperiode vom 12/2—26/2					Versuchsperiode vom 26/2—7/3				
	Menge des Gütermittels		Verdaulich			Wert	Menge des Gütermittels		Verdaulich			Wert	Menge des Gütermittels		Verdaulich			Wert	Menge des Gütermittels		Verdaulich			Wert	
	kg	kg	protein	Gleiche	kg		kg	protein	Gleiche	kg	kg		protein	Gleiche	kg	kg	protein		Gleiche	kg	kg	protein	Gleiche		
B Abteilung II: Gerstenschrot																									
a) Reihe I																									
Kartoffel	245.0	3.01	2.45	58.80	211.5	2.60	2.12	50.76	172.3	2.12	1.72	42.35	206.5	2.54	2.07	49.56	144.5	1.78	1.45	34.68					
Futterrübe	490.0	3.28	1.76	24.00	423.0	2.83	1.52	20.70	344.5	2.31	1.24	16.90	413.0	2.77	1.49	20.20	289.1	1.94	1.04	14.20					
Weizenfelle	49.0	5.30	4.83	20.43	42.3	4.57	4.17	17.64	17.2	1.87	1.70	7.17	20.6	2.23	2.03	8.59	14.4	1.56	1.42	6.00					
Weizenfutter	147.0	12.94	11.75	114.81	126.9	10.98	10.14	99.11	68.9	5.97	5.51	53.81	57.8	5.01	4.62	45.13	40.4	3.40	3.23	31.55					
Gesamtfutten	29.4	11.13	10.66	21.08	25.4	9.62	9.21	18.21	13.8	5.22	4.90	9.89	16.5	6.25	5.98	11.83	11.5	4.36	4.17	8.25					
Gerstenschrot	117.6	11.71	11.10	80.32	101.5	10.11	9.56	69.32	82.7	8.24	7.79	56.62	99.1	9.87	9.34	67.69	69.4	6.91	6.54	47.20					
Stichmehl	5.0	2.41	1.72	1.70	4.3	2.07	1.48	1.46	3.4	1.64	1.17	1.16	—	—	—	—	—	—	—	—					
Zusammen	—	49.78	44.27	321.14	—	42.78	38.20	277.20	—	27.37	24.03	187.90	—	28.67	25.53	203.00	—	19.95	17.85	141.88					
b) Reihe II																									
Kartoffel	231.0	2.81	2.31	55.44	194.4	2.39	1.94	44.66	162.5	2.00	1.63	39.00	192.5	2.37	1.93	46.20	135.0	1.66	1.35	33.40					
Futterrübe	462.0	3.10	1.66	22.64	388.8	2.60	1.40	19.05	325.0	2.18	1.17	15.93	385.0	2.58	1.39	18.87	270.0	1.81	0.97	13.23					
Weizenfelle	46.2	4.99	4.56	19.27	38.9	4.20	3.84	16.22	16.3	1.76	1.61	6.80	19.2	2.08	1.89	8.01	13.5	1.46	1.33	5.63					
Weizenfutter	138.6	12.01	11.17	108.25	116.7	10.12	9.32	91.14	65.0	5.64	5.19	52.77	53.9	4.67	4.31	42.10	37.8	3.28	3.02	29.52					
Gesamtfutten	27.7	10.48	10.04	19.86	23.2	8.78	8.41	16.63	13.0	4.92	4.71	9.32	15.4	5.83	5.58	11.04	10.8	4.09	3.91	7.74					
Gerstenschrot	110.9	11.05	10.45	75.74	93.2	9.28	8.78	62.66	78.0	7.77	7.35	53.27	92.9	9.25	8.75	63.45	64.8	6.45	6.10	44.26					
Stichmehl	4.8	2.31	1.66	1.62	4.0	1.93	1.38	1.36	3.3	1.59	1.14	1.12	—	—	—	—	—	—	—	—					
Zusammen	—	46.75	41.85	302.82	—	39.30	35.07	251.72	—	25.86	22.80	178.21	—	26.78	23.85	189.67	—	18.75	16.68	133.78					

Hieraus berechnen sich die nachfolgenden Nährstoffmengen für 1000 kg Lebendgewicht und 1 Tag:

Versuchs-Abteilung	Versuchsperiode	Durchschnitts- gewicht von 1 Schwein b. Beginn der Versuchsperi- ode od. in kg	Verdauliche Nährstoffe in kg		
			Protein	Eiweiß	Stärkewert
Haferfuttermehl I	15/12—12/1 = 28 Tage	48.2	4.85	4.32	31.11
	12/1—30/1 = 18 "	69.2	4.85	4.32	31.13
	30/1—12/2 = 13 "	80.0	3.76	3.31	25.60
	12/2—26/2 = 14 "	86.7	3.29	2.90	22.98
	26/2—7/3 = 9 "	95.8	3.25	2.89	22.92
Haferfuttermehl II	15/12—12/1 = 28 "	43.3	4.84	4.31	31.10
	12/1—30/1 = 18 "	59.2	4.85	4.32	31.14
	30/1—12/2 = 13 "	70.0	3.77	3.31	25.45
	12/2—26/2 = 14 "	77.5	3.41	2.89	22.88
	26/2—7/3 = 9 "	85.8	3.23	2.88	22.45
Gerstenschrot I	15/12—12/1 = 28 "	58.3	5.08	4.51	32.41
	12/1—30/1 = 18 "	78.3	5.05	4.51	32.77
	30/1—12/2 = 13 "	90.0	3.90	3.42	26.77
	12/2—26/2 = 14 "	98.3	3.47	3.09	24.58
	26/2—7/3 = 9 "	107.0	3.45	3.09	22.06
Gerstenschrot II	15/12—12/1 = 28 "	55.0	5.06	4.53	32.77
	12/1—30/1 = 18 "	72.0	5.05	4.51	32.37
	30/1—12/2 = 13 "	83.3	3.98	3.51	27.41
	12/2—26/2 = 14 "	91.7	3.48	3.09	23.33
	26/2—7/3 = 9 "	100.0	3.47	3.09	24.77

Die Nährstoffmengen stimmen in den einzelnen Abteilungen in derselben Versuchsperiode genügend überein; sie weichen nicht wesentlich von den üblichen normalen Mengen ab.

Die Gewichtsermittlungen haben folgendes ergeben:

Gewicht von je 6 Schweinen in kg	Haferfuttermehl		Gerstenschrot	
	Reihe I	Reihe II	Reihe I	Reihe II
Versuchsperiode: 15/12—12/1				
am Beginn . . .	290.0	260.0	350.0	330.0
am Schluß . . .	415.0	355.0	470.0	432.0
Zunahme . . .	125.0	95.0	120.0	102.0
Versuchsperiode: 12/1—30/1				
am Beginn . . .	415.0	355.0	470.0	432.0
am Schluß . . .	480.0	420.0	540.0	500.0
Zunahme . . .	65.0	65.0	70.0	68.0
Versuchsperiode: 30/1—12/2				
am Beginn . . .	480.0	420.0	540.0	500.0
am Schluß . . .	520.0	465.0	590.0	550.0
Zunahme . . .	40.0	45.0	50.0	50.0

Gewicht von je 6 Schweinen in kg	Haferfuttermehl		Gerstenschrot	
	Reihe I	Reihe II	Reihe I	Reihe II
Versuchsperiode: 12/1—26/2				
am Beginn . . .	520.0	465.0	590.0	550.0
am Schluß . . .	575.0	515.0	642.0	600.0
Zunahme. . . .	55.0	50.0	52.0	50.0
Versuchsperiode: 26/2—7/3				
am Beginn . . .	575.0	515.0	642.0	600.0
am Schluß . . .	580.0	529.0	651.0	613.0
zusammen. . . .	5.0	14.0	9.0	13.0
Gesamtgewichtszunahme für 6 Schweine wäh-				
rend der ganzen Versuchsdauer von 82 Tagen	290.0	269.0	301.0	283.0
	279.5		292.0	

Die Gewichtszunahme stellt sich nach der Fütterung von Gerstenschrot etwas günstiger wie nach Haferfuttermehl, jedoch ist der Unterschied nicht sehr erheblich; auch tritt er nicht übereinstimmend in den beiden Reihen der beiden Versuchsabteilungen auf. Auffallend ist die geringe Gewichtszunahme in den letzten 9 Versuchstagen; hier liegen offenbar Versuchsstörungen vor und muß deshalb diese letzte Versuchsperiode weiterhin ganz ausgeschaltet werden. Wenn dieses geschieht, so stellt sich die tägliche Gewichtszunahme für je 1 Schwein wie folgt:

Versuchsperiode	Gewichtszunahme pro Stück und Tag in kg:			
	Haferfuttermehl		Gerstenschrot	
	I	II	I	II
15/12—12/1	0.750	0.883	0.714	0.607
12/1—30/1	0.600	0.600	0.650	0.627
30/1—12/2	0.515	0.577	0.638	0.646
12/2—26/2	0.650	0.593	0.621	0.590
Im Mittel der Versuchsdauer:	0.629	0.663	0.656	0.618
	0.646		0.637	

Im Durchschnitt der täglichen Gewichtszunahme der Schweine ist hiernach zwischen beiden Futtermitteln kein Unterschied. Im allgemeinen muß die festgestellte Gewichtszunahme als befriedigend angesehen werden und kann nach dem Ausgang des Versuches das Haferfuttermehl der angewendeten Qualität als gutes Schweine-maßfutter bezeichnet werden.

Für die Berechnung der Kosten des Mastzuwachses soll von den tatsächlich für die Futtermittel gezahlten Preisen ausgegangen werden; diese waren für 100 kg: Kartoffel = 4,00 M, Fütterrüben = 2,00 M, Weizenkleie = 9,00 M, Maisfutter „Ara“ = 15,00 M, Sesamkuchen = 15,00 M, Haferfuttermehl = 12,00 M, Gerstenschrot = 14,30 M, Fischmehl = 24,00 M.

Es sind für je 6 Schweine von diesen Futtermitteln in der Zeit vom 15. Dezember 1913 bis 26. Februar 1914 verbraucht worden in kg:

Futtermittel	Abteilung I		Abteilung II	
	Reihe I	Reihe II	Reihe I	Reihe II
Kartoffel	727.8	641.0	835.3	780.4
Futterrüben	1462.6	1282.1	1670.5	1560.8
Weizenkleie	111.8	98.3	129.1	120.6
Maisfutter „Ara“ . .	347.4	305.3	400.6	374.2
Sejamluchen	44.6	39.3	85.1	79.3
Haferfuttermehl . . .	291.1	256.4	—	—
Gerstenschrot	—	—	400.9	375.0
Hafermehl	11.1	9.5	12.7	12.1

Für Wartung, Pflege und Unkosten soll der schon in früheren Versuchen für diese Berechnungen angenommene Betrag von 17,76 *M* für 1 Schwein und 1 Jahr eingesetzt werden; er stellt sich für 6 Schweine in 73 Tagen auf 21,31 *M*.

Hiernach sind die gesamten Mästungskosten für die Zeit vom 15. Dezember 1913 bis 26. Februar 1914 folgende:

Futtermittel	Abteilung I		Abteilung II	
	Reihe I <i>M</i>	Reihe II <i>M</i>	Reihe I <i>M</i>	Reihe II <i>M</i>
Kartoffel	29.11	25.64	33.41	31.21
Futterrüben	29.25	25.64	33.41	31.22
Weizenkleie	10.06	8.85	11.62	10.85
Maisfutter „Ara“ . .	52.11	45.80	60.09	56.13
Sejamluchen	6.69	5.90	12.77	11.90
Haferfuttermehl . . .	34.93	30.77	—	—
Gerstenschrot	—	—	57.33	53.63
Hafermehl	2.66	2.28	3.10	2.90
Zusammen	164.81	144.88	211.73	197.84
Dazu für Wartung, Pflege u.	21.31	21.31	21.31	21.31
Gesamte Kosten	186.12	166.19	233.04	219.15

Die Gewichtszunahme für die Versuchszeit bis zum 26. Februar hat betragen für 6 Schweine: 285.0 kg 255.0 kg 292.0 kg 270.0 kg.

Within stellen sich die Produktionskosten für 100 kg Lebendgewicht auf:

65.31 <i>M</i>	65.17 <i>M</i>	79.70 <i>M</i>	81.10 <i>M</i>
65.24 <i>M</i>		80.40 <i>M</i>	

Dieses Ergebnis ist für Haferfuttermehl außerordentlich günstig; durch dieses Futtermehl in der verwendeten Qualität und bei dem angegebenen Preise ist derselbe Mastserfolg wie durch Gerste, aber erheblich billiger erzielt worden, so daß die Anwendung des Haferfuttermehles bester Qualität für die Schweinemast empfohlen werden kann. Allerdings muß erwähnt werden, daß noch während der Ausführung des Versuches die Preise für Haferfuttermehl erheblich in die Höhe gingen; erhöhte Futterkosten haben selbstredend auch erhöhte Produktionskosten der Gewichtszunahme der Versuchstiere zur Folge und muß deshalb der Unterschied zwischen den Produktionskosten für 100 kg Lebendgewicht bei der Verwendung von Haferfuttermehl und Gerstenschrot mit der Erhöhung des Preises für Haferfuttermehl zurückgehen.

Allgemeine Rundschau.

Volkswirtschaft.

Die innere Kolonisation in Dänemark. Dänemark ist eines der Länder, wo die Landwirtschaft in besonderer Blüte steht, und seine Einrichtungen werden oft als Muster empfohlen. Leider ist es nicht immer leicht, sich über sie genau zu unterrichten. Daher sind gründliche Untersuchungen über dieses Land besonders willkommen.

In diesem Sinne möchten wir auf einen Aufsatz hinweisen, der im letzten Januarheft der vom Internationalen Landwirtschaftsinstitut herausgegebenen Internationalen Agrarökonomischen Rundschau erschienen ist und in dem die Maßnahmen der dänischen Regierung zur Förderung der inneren Kolonisation dargestellt werden. Diesem Aufsatz entnehmen wir die folgenden Angaben.

Das erste dänische Gesetz über die Schaffung kleiner Stellen für landwirtschaftliche Arbeiter wurde im Jahre 1899 erlassen. In weiser Vorsicht hat der Gesetzgeber die Sache zunächst nur versuchsweise geregelt. Das Gesetz wird regelmäßig alle fünf Jahre revidiert, so daß die dritte Revision in einigen Monaten erfolgen wird.

Wer eine Stelle zu erwerben wünscht, muß Däne sein, mehr als 25 und weniger als 50 Jahre alt sein und darf keine Verurteilung wegen eines entehrenden Deliktes erlitten noch eine Armenunterstützung bezogen haben. Er muß ferner seit seinem 18. Lebensjahr mindestens vier Jahre lang in der Landwirtschaft gearbeitet haben und außer Stande sein, mit eigenen Mitteln eine Stelle zu erwerben; doch muß er ein Zehntel des Wertes der gewünschten Stelle besitzen.

Die Stellen müssen mindestens ein Hektar Land umfassen und dürfen in der Regel den Wert von 6500 Kronen (1 dänische Krone = 1,12 Mark = 1,39 Franken) und in Ausnahmefällen von 8000 Kronen nicht übersteigen. Hierbei werden die Gebäude sowie das lebende und das tote Inventar mit eingerechnet. Jede Person kann nur ein Darlehen zum Erwerb eines Grundstückes erhalten.

Von 1901 bis 1911 sind auf diese Weise 5 777 kleine Stellen gegründet worden; die dafür gewährten Staatsdarlehen belaufen sich auf 25 410 148 Kronen. Die Zahl der Bewerber, die anfangs gering war, wächst von Jahr zu Jahr. Hauptsächlich sind es verheiratete Arbeiter und solche, die im Begriffe sind, sich zu verheiraten.

Die Angaben über das auf den Stellen gehaltene Vieh und Geflügel sind vor allem wertvoll, weil sie einen Rückschluß auf die wirtschaftliche Lage der Stelleninhaber gestatten. Man besitzt darüber die Zahlen für 5374 Stellen am 1. April 1911. An diesem Tage gab es auf ihnen insgesamt 5178 Pferde, 22 079 Stück Rindvieh, 33 623 Schweine, 1156 Schafe und 155 250 Hühner. Auf jede Stelle entfielen also durchschnittlich 1 Pferd, 4,1 Stück Rindvieh, 6,3 Schweine, 0,2 Schafe und 29 Hühner.

Ein Vergleich dieser Zahlen mit den bei früheren Erhebungen festgestellten ergibt, daß mit Ausnahme der Schafe das auf den Stellen gehaltene Vieh sich in den letzten fünf Jahren sehr stark vermehrt hat. Es scheint, daß das erste Bestreben der Stelleninhaber nach ihrer Einrichtung die Beschaffung einer genügenden Zahl von Rindvieh gewesen ist. Erst darnach waren sie auf die Anschaffung von Pferden bedacht, deren Zahl jedoch verhältnismäßig viel schneller gestiegen ist.

Erwähnt sei schließlich, daß von 5149 Stelleninhabern 4689 oder 91% bei Molkereigenossenschaften, 2880 oder 56% bei Schlachtungs-genossenschaften, 1023 oder 20% bei Eierverkaufsgenossenschaften und 94 oder 1,8% bei Viehzuchtgenossenschaften beteiligt waren. Diese Zahlen, von denen die beiden ersten das bei den sonstigen Grundbesitzern derselben Größenklasse bestehende Verhältnis um 6 bzw. 16% übersteigt, beweisen das lebhafteste Interesse, das die angesiedelten Arbeiter dem Genossenschaftswesen entgegenbringen.

Literatur.

Serban, Dr. Michael, de Cernesti. Rumäniens Agrarverhältnisse. Wirtschafts- und sozialpolitische Untersuchungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 5 M.

Die eigenartigen, die wirtschaftliche Entwicklung hemmenden Agrarverhältnisse Rumäniens werden vom Verfasser klargelegt, um auf Grund der kritischen Behandlung des Bestehenden die Wege zu weisen, die eingeschlagen werden müssen, wenn eine durchgreifende und nachhaltige Besserung erzielt werden soll. Als das Allerwichtigste erscheint die Veränderung der Grundbeizverteilung in der Richtung der Schaffung und Erhaltung eines lebensfähigen, gesunden Bauernstandes. Einschränkung des Latifundiums, Förderung des brennenden Bedürfnisses nach einem normalen Mittelbeizstande, Ergänzung der ungenügenden Bauernparzellen auf dem Wege der Kommaßierung, neue Parzellierung, wo sie notwendig ist, Erstrebung einer besseren Verteilung der ländlichen Bevölkerung durch innere Kolonisation und Schaffung eines zweckentsprechenden Erbrechtes zur Verhinderung der unwirtschaftlichen und kulturfeindlichen Zersplitterung des bäuerlichen Besitzes — das sind die Aufgaben, die nach Ansicht des Verfassers zunächst gelöst werden müssen, wenn die Grundlage für die Gesundung der Agrarverhältnisse geschaffen werden soll. Wie auf dieser Grundlage im einzelnen aufgebaut werden kann und muß, legt der Verfasser gleichfalls dar.

Alein, Prof. Dr. J., Direktor des milchwirtschaftlichen Instituts zu Proskau. Erfolgreiche Milchwirtschaft. Anleitung zum rationellen Betriebe. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 98 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 7 M.

Das Aleinsche Lehrbuch berücksichtigt in erster Linie die praktische Seite der Milchwirtschaft und stellt sich das Ziel, dem Landwirt und Molkeceipraktiker den Weg zu weisen, wie die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung und der praktischen Erfahrungen nutzbar zu machen sind. Deshalb ist im Vergleich mit anderen Lehrbüchern die Behandlung einzelner Fragen, die keine unmittelbare Bedeutung für die Praxis des Betriebes haben, beschränkt, ohne daß dadurch die Begründung der praktischen Maßnahmen zu kurz gekommen wäre. Die Anordnung des Stoffes und die Art seiner Behandlung sind übersichtlich und klar und die beigegebenen Abbildungen instruktiv. Sowohl als Lehrbuch wie auch als Nachschlagebuch für den Praktiker kann das Buch, das in der vorliegenden 2. Auflage alle Fortschritte berücksichtigt, bestens empfohlen werden.

Bödefter, Ernst. Kleinviehbuch. Praktische Anleitung zur nutzbringenden Zucht und Haltung von Kleinvieh. Mit 95 Abbildungen. Frankfurt a. O., Verlag von Trowitzsch u. Sohn. 1914. Preis geb. 4.50 M.

Das Kleinvieh gewinnt besonders für die landwirtschaftlichen Kleinbetriebe und für den Arbeiter auf dem Lande immer größere Bedeutung und es ist mit Genugtuung festzustellen, daß der Förderung der Kleinvieh-Zucht und -Haltung von allen berufenen Kreisen wachsende Aufmerksamkeit geschenkt wird. Es wird deshalb auch die angezeigte Anleitung zur Zucht und Haltung von Kleinvieh gerade jetzt vielen willkommen sein, zumal sie durchaus dem praktischen Bedürfnis angepaßt ist und viele wertvolle Winke und Ratschläge enthält. Kaninchen, Meerichweinen, Milchschaf, Ziege, Schwein, Gans, Ente, Huhn, Pute, Perlhuhn, Taube, Maultier, Hofhund, Kasse, Kanarienvogel — das sind die Tiere, deren Zucht und Haltung behandelt werden, verschieden ausführlich, je nach ihrer Bedeutung.

Palladin, W. J., Prof. der Botanik a. d. Universität Petersburg. Pflanzenanatomie. Nach der fünften russischen Auflage überseht und bearbeitet von Dr. S. Tschulof, Privatdozent a. d. Universität Zürich. Mit 174 Abbildungen im Text. Leipzig und Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 1914. Preis 4.40 M.

Das Palladin'sche Buch bietet in der Übersetzung und Bearbeitung von Tschulof Land- und Forstwirten, Mediziniern und andern eine leichtfaßliche Einführung in die Pflanzenanatomie, die sich durch Klarheit und zweckmäßige Anordnung des Stoffes auszeichnet. Zahlreiche gute Abbildungen erleichtern die Einarbeitung in die Materie sehr. Wir wünschen dem gut ausgestatteten Buche weitgehende Beachtung und empfehlen es allen, die sich einen Einblick in das Gebiet der Pflanzenanatomie verschaffen wollen oder die dieses Wissensgebiet als Grundlage ihrer Fachstudien kennen müssen.

Der landwirtschaftliche Kredit in Preußen. I. Die ostpreussische Landschaft. Von **Walthert v. Altrod**, Dr. der Staatswissenschaften, Generalsekretär des kgl. Landesökonomikollegiums. Mit einer Einführung von Dr. Graf v. Schwerin-Löwig, Wirtl. Geheimer Rat. Mit 2 Karten und zahlreichen Tabellen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 6 M.

Die als 15. Heft der Veröffentlichungen des kgl. Preuß. Landesökonomikollegiums erschienene Arbeit gibt ein umfassendes Bild von der Ostpreussischen Landschaft und ihrer Wirksamkeit. Im ersten Teile werden die Organisation und die allgemeinen Grundsätze der Geschäftsführung in ihrem Werdegang dargestellt, im zweiten ist die Entwicklung der geschäftlichen Tätigkeit der Landschaft behandelt und in einem dritten Teile werden die zahlenmäßigen Unterlagen für die Beurteilung der Entwicklung und der Tätigkeit des Instituts gegeben. Das Werk stellt eine Monographie von seltener Vollständigkeit dar, deren reichhaltiges Material nach verschiedenen Seiten hin Beachtung finden wird.

Zanger, Gustav Ad., Staatl. dipl. Gartenmeister, Abt.-Vorsteher und Lehrer a. d. kgl. Lehranstalt f. Obst- und Gartenbau in Proskau. **Der Hausgarten des Moorbauern.** Anleitung zur Anlage und Pflege der Hausgärten in den deutschen Moorkolonien. Mit 41 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 2 M.

Daß zweckmäßige Anlage und Ausnutzung der Hausgärten nicht ohne wesentliche Bedeutung für die Fortschritte in der Kultivierung der Moore sein werden, unterliegt wohl keinem Zweifel. Deshalb kann diese Anleitung in der die auf einer längeren Studienreise in den deutschen und holländischen Moorgebieten gesammelten Erfahrungen Verwendung gefunden haben, gute Früchte tragen. Obst-, Gemüse- und Biergarten finden die ihnen gebührende Behandlung, sodaß der Moorbauer sowohl für die Verschönerung seines Wohnsitzes als für den Erwerbsgartenbau Anleitung erhält, die ihm um so wertvoller sein wird, je weniger persönliche Erfahrung er bisher zu sammeln Gelegenheit hatte. Das schön illustrierte Heft möge die ihm gebührende Beachtung finden.

Anlage, Pflege und Betrieb von Weiden. Die Stellung der Weiden im landwirtschaftlichen Betrieb und die Weiden als Grundlage für die Schweinezucht. Sechs Vorträge, gehalten gelegentlich des III. Weidekongresses der Landwirtschaftskammer f. d. Reg.-Bezirk Wiesbaden in Hachenburg, von Prof. **Falke**-Leipzig, Prof. **Gisevius**-Gießen, Landw.-Inspektor **Reijer**-Wiesbaden, Reg.-Rat **Peters**-Wiesbaden, Reg.-Rat **Misch**-Neu-Ulm, Tierzuchtinspektor **Schulze-Wißler**-Westerburg. Mit 11 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 2.50 M.

Bei dem zur Zeit überall zutage tretenden Interesse für den Weidebetrieb werden auch die in diesem Buche wiedergegebenen Vorträge mancherlei Anregungen geben können.

Dr. Stephan v. Raday. **Gibt es denkende Tiere?** Eine Entgegnung auf Kralls „Denkende Tiere“. Mit 6 Figuren im Text. Leipzig und Berlin. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1914. Preis 9.60 M.

Nach dem „Klugen Hans“ haben die noch viel klügeren Krallschen Pferde, die angeblich imstande waren bzw. sind, im Kopfe die fünfte Wurzel aus viestelligen Zahlen „im Sandumdrehen“ zu ziehen, großes Aufsehen erregt, besonders als verschiedene Kommissionen „einwandfrei“ das phänomale Denkvermögen der Tiere festgestellt hatten und Krall durch sein Buch „Denkende Tiere“ dem Kampf der Meinungen neue Nahrung zuführte. Erfreulicherweise hat sich der Verfasser des angezeigten Buches die Mühe gemacht, das Krallsche Buch kapitelweise durchzukritisieren, die zahlreichen Berichte von Augenzeugen zu prüfen, die Rechenaufgaben zusammenzustellen, eine Fehlerstatistik anzulegen, die Leistungen der Tiere mit jenen von Kindern zu vergleichen, die stattgefundenen Nachprüfungen, die Gutachten, sowie die zur Erklärung jener Wunder bisher aufgestellten Hypothesen kritisch zu besprechen, endlich den physiologischen Gründen dieser seltsamen Geistesbewegung nachzuspüren. Dadurch ist es dem Verfasser unserer Überzeugung nach gelungen, den Nachweis zu führen, daß auch die Krallschen „denkenden“ Pferde nicht menschlich logisch denken können und daß die überrajenden richtigen Antworten der Pferde auf die Beachtung von Zeichen zurückzuführen sind, wenn er auch die Art dieser Zeichen nicht ermitteln konnte, da Krall eine methodische Prüfung seiner Pferde nicht gestattet, auch den Besuch des Verfassers ablehnte.

Grafe, Dr. Viktor, a. o. Professor a. d. Universität in Wien. Ernährungsphysiologisches Praktikum der höheren Pflanzen. Mit 186 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 17 M.

Der auf dem Gebiete der Ernährungsphysiologie Arbeitende findet in diesem Buche eine höchst zweckmäßig gestaltete kritisch behandelte Zusammenstellung der Methodik dieses Arbeitsgebietes im weiteren Sinne, die es ihm ermöglicht, sich leicht über das Wichtigste zu orientieren. Dabei ist die physiologische Begründung der Methoden so eingehend gegeben, daß das Buch auch als Leitfaden zur Einführung in das Ganze der Ernährungsphysiologie dienen kann. Durch die zahlreichen Textabbildungen wird die Beschreibung der Apparate und Methoden sehr unterstützt. Daß die Figuren 2 und 3, die Apparate zum Abmessen von Wasser zum Befeuchten der Keimbetten als „Keimapparate“ bezeichnet sind, ist ein Versehen ohne Bedeutung. Auch dem Landwirte, der sich eingehender über ernährungsphysiologische Fragen unterrichten will, kann das gut ausgestattete Buch sehr gute Dienste leisten. Besonders den studierenden Landwirten sei es warm empfohlen.

Bandtafeln zur Bienenkunde. Von Professor Dr. **E. Zander**, Leiter der kgl. Anstalt für Bienenzucht, Erlangen. Serie I. Die Biologie der Bienen. Tafel 1. Bau und Bauordnung, Tafel 2. Körpermerkmale und Rasseigentümlichkeiten der Biene. Tafel 3. Nahrungserwerb, Blütenbestäubung. Größe der Tafeln 100 : 130 cm. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis jeder Tafel 4 M., auf Leinen mit Stäben 6.80 M.

Diese Tafeln erläutern in bester Weise die wichtigsten Erscheinungen aus der Biologie der Biene. Sie geben zum Teil Naturaufnahmen in entsprechender Vergrößerung wieder, zum Teil schön ausgeführte klare Zeichnungen. Die Größe der Bilder ermöglicht den Gebrauch auch in großen Räumen. Jeder Tafel ist eine kurze illustrierte Erklärung beigegeben, in der auf die Darstellungen in dem Handbuche der Bienenkunde desselben Verfassers verwiesen wird. Wir empfehlen die schön ausgeführten und zweckmäßig gestalteten Tafeln allen Lehranstalten auf das Wärmste.

Sträuli, A., Pfarrer in Scherzingen (Schweiz). Der pavillonfähige Dabant-Alberti-Bienentasten (Schubladen-Blätterstoß mit Blatt-Breitwabe) unter besonderer Berücksichtigung der Königinzucht des Amerikaners G. M. Doolittle. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 137 Textfiguren. Druck und Verlag von Huber u. Cie. in Frauenfeld. 1914. Preis geb. 4 M.

Eine ausführliche Darstellung der Bienenzucht unter Benutzung des im Titel genannten Bienentastens, die wir den Bienenzüchtern zur Beachtung gern empfehlen.

Bücheler, Prof. Dr. M. und Müdiger, Dr. M., Vorstand bzw. Lehrer a. d. kgl. Versuchs- und Lehrbrennerei Weihenstephan. Der landwirtschaftliche Brennereibetrieb. Ein Lehrbuch für Landwirte und Techniker. Mit 72 Textabbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1914. Preis 5 M.

In diesem Lehrbuche finden Landwirte und Techniker eine gute und klare Darstellung aller für den Brennereibetrieb wichtigen Einzelheiten. Nach einem einleitenden Überblick über die Vorgänge bei der technischen Herstellung von Spiritus und über den Einfluß der Branntweinsteuer auf die Gestaltung der Arbeitsweise werden in den Hauptabschnitten behandelt: Die chemischen Vorgänge bei der Spirituserzeugung und die daran beteiligten Stoffe; die Rohmaterialien der Brennerei; die Malzbereitung; die Bereitung der süßen Maische aus stärkehaltigen Rohstoffen; die Hefenbereitung; die Gärung der Hauptmaische; die Destillation; die Schlempe; die Ausbeute; die Untersuchungsmethoden und Betriebsanalyse; die Kleinbrennerei; die Herstellung von Obstbranntwein. Die für den praktischen Gebrauch nötigen Tabellen sind in einem Anhang beigegeben. Das gut ausgestattete Buch kann auch zu Unterrichtszwecken bestens empfohlen werden. Die Temperaturangaben sind leider noch durchweg nach der Skala von Reaumur gemacht.

Wachenfeld, San.-Rat, Dr. med., Spezialarzt für Herzkrankheiten. Die Herzkrankheiten. Wesen, Verhütung und Heilung unter besonderer Berücksichtigung neuer diätetischer Grundsätze. 2. Auflage. Berlin und Leipzig. Medizinischer Verlag Schweizer u. Cie. Preis 1.80 M.

Berichte über Sortenversuche 1913. (Arbeiten der D.L.G., Heft 256.) Teil I. Sommerjaaten. Hafer, Sommerweizen, Feldbohnen, Futter- und Zuckerrüben. Gesamtüberzicht: Hafer (schwere und mittlere Böden 1911/13). Berichterstatter Dr. **Fr. Hertel**-Berlin. Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. 1914.

Mit lobenswerter Beschleunigung sind in diesem umfangreichen Hefte der Arbeiten der D.L.G. die vorjährigen Versuche mit Sommerjaaten mitgeteilt und zwar in Form von Tabellen, die alle für die Beurteilung der Ergebnisse nötigen Angaben enthalten. Inhalts- sowohl wie Sorten- und Ortsverzeichnisse erleichtern die Orientierung und Ausnutzung und die Photographien geprüfter Sorten werden vielen eine willkommene Beigabe sein.

Böttner, Johannes, Königl. Ökonomierat, Chefredakteur des praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau. **Praktisches Lehrbuch des Obstbaues.** Fünfte Auflage. Mit 580 Abbildungen. Frankfurt a. D. Verlag von Tröwenig u. Sohn. Preis geb. 6 M.

Die empfehlenden Worte, die wir der vierten Auflage dieses verbreiteten Lehrbuchs widmen konnten (1911, Heft 2) können wir auch auf die neue Auflage ohne Einschränkung übertragen. Sowohl dem Anfänger wie auch dem erfahrenen Obstbauer vermag das Böttner'sche Lehrbuch ein zuverlässiger Ratgeber zu sein, dessen Gebrauch durch die einfache und dabei fezzelnde Art der Darstellung erleichtert wird.

Sint, Aug., Großh. Zuchtinspektor a. D. **Tagebuch für die Fallennesterzucht** (Beiheft zum „Wirtschaftsbuch für Nutzgeflügelzucht“). Stuttgart, Verlag von Eugen Ulmer. Preis geheftet 50 S. (In Partien von 50 Exemplaren 40 S.).

Der als Autorität auf dem Gebiete der Geflügelzucht bekannte Verfasser hat sein bereits in vierter Auflage erschienenenes „Wirtschaftsbuch für Nutzgeflügelzucht“ jetzt noch durch dieses „Tagebuch für die Fallennesterzucht“ in erwünschter Weise ergänzt. Das Heft enthält zunächst Tagestabellen für die 12 Monate, in welche die Legleistung von 45 Hennen eingetragen werden kann. Daran schließen sich eine Zusammenstellung der Legleistung der einzelnen Hennen in jedem Monat und im ganzen Jahre, eine Rangliste der Hennen nach den Leistungen geordnet, sowie eine Angabe über die Gesamtzahl der von allen Hennen und die Durchschnittszahl der von einer Henne gewonnenen Eier. Auch sind Spalten für die Aufzeichnung des Eigewichtes und des Brutigewichts der Hennen vorhanden und jede Seite hat noch Raum für „Bemerkungen“.

Für alle Geflügelzüchter, die im wohlverstandenen eigenen Interesse Leistungszucht betreiben, und hochwertige Bruteier verkaufen wollen, besonders für die Inhaber von Zuchtstationen und anerkannten Hochzuchtbetrieben, ist dieses sehr praktische und billige Tagebuch unentbehrlich.

Jahrbuch der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft 1914. Lieferung 1. Für Mitglieder kostenlos; im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW.) 2 M.

Die Lieferung enthält die Verhandlungen der Februartagung. Alle wichtigen Gebiete der Landwirtschaft sind vertreten: Praktische und wissenschaftliche Düngerfragen, Fütterungsfragen, darunter auch die Automatenfütterung, aus Spezialgebieten die Frage der Obstbaumschätzung, das Problem der Eisgewinnung und Kühllhaltung, koloniale Entwicklungsfragen und mancherlei anderes, das für Wissenschaft und Praxis eine wertvolle Bereicherung bietet.

Abjaß von Frischgemüse in Deutschland. Von Dr. G. Michaelis-Bremen. Heft 261 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder der D.L.G. kostenlos. Preis im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW. 11, Hedemannstraße 10) M. 1.—.

Eine Studienreise der D.L.G. führte im August 1913 in die norddeutschen Gemüsebaugbiete, u. a. auch nach Bremen, wo eine große Organisation den Abjaß von Frischgemüse betreibt. Die damals gepflogenen wiederholten Besprechungen, weshalb der Abjaß für deutsches Frischgemüse zurzeit sehr wichtig sei, und durch welche Mittel er gehoben werden könne, haben den Anstoß zu den land- und volkswirtschaftlich überaus interessanten und wichtigen Ausführungen, die im vorliegenden

Buche niedergelegt sind, gegeben. Der Verfasser behandelt zunächst die Entwicklung des deutschen Frischgemüsehandels, erörtert dann die bisherigen Organisationen für Frischgemüseabjaß in Deutschland, vergleicht hiermit die entsprechenden Organisationen in Holland, dem mustergültigen Lande für Gemüsebau und Gemüseabjaß, und macht zuletzt einige beachtenswerte Vorschläge, wie auch bei uns in Deutschland der Abjaß von Frischgemüse verbessert werden könnte.

Die Landwirtschaft in Paraguay. Von Dr. E. Pfannenschmidt, landwirtschaftlichem Sachverständigen beim Kaiserl. Generalkonsulat in Buenos Aires. Buchausgabe Stück 21 der vom Auswärtigen Amt mitgeteilten und durch die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft veröffentlichten „Berichte über Land- und Forstwirtschaft im Auslande“. Für die Mitglieder der D.L.G. kostenlos. Preis im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey) 2 M.

Nach mehrjähriger Pause, während welcher diese Berichte nur in den „Mitteilungen der D.L.G.“ veröffentlicht wurden, aber nicht in Buchform erschienen, liegt jetzt wieder eine neue „Buchausgabe“ vor, die wie alle bisherigen Berichte — einen besonderen Wert durch den amtlichen Charakter des Verfassers und der mitteilenden Stelle hat. Südamerika und Kanada sind die Länder, die für den europäischen und auch gerade den deutschen Auswandererstrom das meiste Interesse haben, und die wohl auch dem Landwirte die beste Aussicht auf gedeihliches Fortkommen bieten. Von diesem Gesichtspunkte aus, sowie auch von dem rein wissenschaftlichen sind die authentischen Ausführungen des Verfassers von besonderer Wichtigkeit, und die Berichte über Lage, Klima und Bodenverhältnisse, über Bevölkerungs- und Arbeiter-, über Einwanderungs- und Kolonisations-Verhältnisse im allgemeinen, sowie über die besonderen Verhältnisse in den 14 Kolonien innerhalb Paraguays zeichnen sich durch Ausführlichkeit und sachverständige Beurteilung hervorragend aus.

Hauptprüfung der Motorpflüge 1913. Von Prof. Dr. G. Fischer-Berlin. Heft 260 der „Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“. Für Mitglieder kostenfrei, im Buchhandel (Verlagsbuchhandlung Paul Parey-Berlin SW) 1,50 M.

Seit dem Jahre 1910, wo der Stock-Motorpflug die ersten praktischen Erfolge erzielte, war das Interesse der Landwirte an diesen Maschinen ungemein rege. Eine große Zahl von Motorpflugsystemen versuchte, auf demselben Wege weiterzuarbeiten und immer größere Leistungen zu erzielen. Damit war die Übersicht über dieses an sich neue Gebiet immer schwieriger geworden. Eine allgemeine Prüfung wurde immer dringender und fand unter großem Aufwand an Arbeit und Kosten in der Hauptprüfung der D.L.G. von 1913 ihre Ausführung. Die Prüfung beschränkte sich auf Exploziationsmotoren, ließ aber außer den Schlepper- und Tragspflügen auch Seilpflüge und Träfer zu. Abgesehen von den Träfern waren alle Pflugmotoren in ausreichender Zahl vertreten. Das Ergebnis zeitigte eine durchgreifende Beurteilung aller in Betracht kommenden Einzelheiten und stellte jedenfalls fest, daß die verschiedenen Systeme unter Berücksichtigung der vorliegenden Verhältnisse brauchbare Bodenbearbeitungsgeräte für den Landwirt liefern werden.

Schmidt, Dr. J., Privatdozent a. d. kgl. Landw. Akademie Bonn. Die Mitteldeutsche Rotviehzucht. (Arbeiten der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Heft 19). Mit 20 Abbildungen. Hannover. Verlag von M. u. S. Schaper. 1914. Preis 4 M.

Das mitteldeutsche Rotvieh hat sich trotz aller Versuche, es durch hochentwickelte Kulturrasen zu verdrängen, in verschiedenen Zuchtgebieten erhalten und neuerdings hat man durch Gründung eines Verbandes mitteldeutscher Rotviehzüchter einen großen Erfolg versprechenden weiteren erheblichen Fortschritt auf dem Wege der Erhaltung und Verbesserung des roten mitteldeutschen Höhenviehs gemacht. Das angezeigte Buch entwirft ein genaues Bild von dem gegenwärtigen Stande der Rotviehzucht in den verschiedenen Zuchtgebieten Mitteldeutschlands und gibt eine Beschreibung des Materials, das dem gegründeten Verbande für die Durchführung seiner Aufgaben zur Verfügung steht. Dabei wird die wichtige Frage der Bedeutung der Landschläge für die bäuerlichen Verhältnisse der einzelnen Gebiete einer genauen Prüfung unterzogen. Die Arbeit ist das Ergebnis einer längeren Studienreise durch sämtliche in Betracht kommende Zuchtgebiete. Sie sei der Beachtung aller beteiligten Kreise empfohlen.

Von Derzen, Karl Bernhard. Wie erhalten wir unseren Bauernstand? Und wie befreien wir uns von den Wanderarbeitern? Bisherige Ergebnisse der Studienkommission für Erhaltung des Bauernstandes, für Kleiniedlung und Landarbeit. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1914. Preis 1,20 M.

Im Jahre 1912 ist von der Vereinigung für exakte Wirtschaftsforschung eine Studienkommission für Erhaltung des Bauernstandes, für Kleiniedlung und Landarbeit ins Leben gerufen, der sich zahlreiche Landwirte, Verwaltungspraktiker und Wissenschaftler angeschlossen haben. Die Studienkommission stellte sich die Aufgabe, die vielen Unklarheiten, die auf dem Gebiet der Landarbeiterfrage im weiteren Sinne sich überall zeigen, durch eingehende Untersuchungen und vorurteilsfreie Prüfung der Erfahrungen zu beseitigen und auf Grund ihrer Untersuchungsergebnisse Vorschläge zur Lösung der Landarbeiterfrage zu machen. Sie teilte sich in vier Ausschüsse. Ausschuß A sollte sich befassen mit dem Bedarf großbäuerlicher Betriebe an Arbeitskräften bei verschiedener Betriebsgröße, Wirtschaftskontinuität und Arbeiterverfassung, um festzustellen, wie diese Faktoren beschaffen sein müssen, damit der Bauernstand erhalten werden kann. Ausschuß B sollte die in den Bauerngemeinden bestehenden Verhältnisse auf die Kleiniedlung untersuchen, um festzustellen, aus welchen Klassen der Bevölkerung in den Dörfern die freien Arbeiter in erster Linie hervorgehen u. a. m. Ausschuß C sollte vor allem die Wirkungen der seitherigen Tätigkeit auf dem Gebiete der Kleiniedlung klären und Ausschuß D endlich sollte die Forstarbeiterfrage behandeln. Über die Ergebnisse der seitherigen Tätigkeit dieser Ausschüsse berichtet vorliegende Schrift; sie enthält manche interessante Einzelheit, läßt aber vor allem die berechtigte Hoffnung aufkommen, daß die Untersuchungen in ihrem weiteren Verlauf zu wertvollen Ergebnissen führen werden, zumal wenn, was zu wünschen ist, die Arbeiten der Kommission Unterstützung weiterer Kreise finden.

Unterricht.

Jena. Die Zahl der Studierenden der Landwirtschaft beträgt nach Ausweis des Personalverzeichnisses der Universität in diesem Sommersemester 121; außerdem haben 4 Landwirte die Erlaubnis zum Hören von Vorlesungen erhalten. Zum erstenmale konnte in diesem Semester ein Stipendium aus der Schulz-Lupis-Stiftung einem Studierenden der Landwirtschaft gewährt und eine Preisaufgabe nach den Bestimmungen der Stiftung gestellt werden.

Für Studierende der Landwirtschaft an der Universität Königsberg ist durch namhafte Beiträge der Landwirtschaftskammer, der drei Landwirtschaftlichen Zentralvereine sowie zahlreicher Kreis- und Zweigvereine der Provinz Ostpreußen eine Stipendienstiftung errichtet worden, aus welcher an junge Landwirte, die aus Ostpreußen stammen und in Königsberg studieren, Stipendien verliehen werden können. Vorläufig stehen 2 Stipendien à 300 M und ein Stipendium à 500 M zur Verfügung. Ausnahmungsweise können wissenschaftliche Bestrebungen älterer Studierenden mit einer Summe bis zu 1000 M unterstützt werden.

Personalien.

Dem bekannten und verdienten Pflanzenzüchter, Rittergutsbesitzer F. von Lochow in Petkus (Mark) ist von der philosophischen Fakultät der Universität Halle a. S. ehrenhalber der Doktor-Grad verliehen worden; mit ihm erhielten gleichzeitig den Dokortitel die Rittergutsbesitzer Hoesch-Neukirchen und von Zimmermann-Bentendorf.

Der Vorsteher des physiologisch-botanischen Laboratoriums am Kgl. Botanischen Garten zu Dresden, Dr. J. Simon, wurde zum Professor ernannt.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. Juli 1914.

Heft 14.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Ursprung und Entwicklung unserer Haupt-
getreidearten. Von Privatdozent Dr.
Jade-Jena S. 465

Deutsche Landwirte in Übersee. Von Prof.
Dr. Bachhaus, Berlin S. 480
Allgemeine Rundschau S. 491

Ursprung und Entwicklung unserer Hauptgetreidearten.

Von Privatdozent Dr. Jade-Jena.

Die Frage, auf welchem Wege und von welchen Anfängen heraus sich die Hauptgetreidearten bis zu ihrer heutigen Vervollkommenung entwickelt haben, ist für den Botaniker wie für den Landwirt von nicht geringer Bedeutung. Für den Botaniker ist sie namentlich von theoretischem Interesse; für den Landwirt dagegen ist es nicht allein von Belang, zu erfahren, welchen Ursprungs diejenigen Gewächse sind, mit denen er fast täglich zu schaffen hat. Für ihn gibt es auch praktisch wichtige Fragen, zu deren Lösung eine möglichst genaue Kenntnis der Stammformen von Wichtigkeit ist.

Ich denke hierbei ganz besonders an die gerade in neuerer Zeit aktuell gewordene Frage der künstlichen Kreuzung unserer empfindlichen und anspruchsvollen Kulturformen mit den wilden, unvergleichlich anspruchsloseren Ursprungsformen, eine Maßnahme, welcher der Gedanke zugrunde liegt, die Anspruchslosigkeit der Wildformen mit der hohen Ertragsfähigkeit unserer kultivierten Arten zu vereinigen. Wenn auch bis heute auf Grund derartiger Handhabungen noch keine nennenswerten Erfolge erzielt worden sind, so dürfen wir ein derartiges Vorgehen doch nicht als aussichtslos verwerfen. Die wenigen bisherigen Mißerfolge vermögen bei weitem noch nicht die Aussicht auf Erfolg zum Schwinden zu bringen oder sie auch nur zu verringern.

Aber auch bei Forschungen auf dem Gebiete der für den Tier- und Pflanzenzüchter wichtigen Züchtungslehre bieten gerade die unkultivierten Stammformen ein großes Interesse, denn sie sind diejenigen, deren Erbinheiten gleichsam in primitivster Anordnung an einander gekettet sind, während die aus ihnen entstandenen Arten und Sorten ungemein vielförmiger sind und sich hinsichtlich ihrer Gene oft so kompliziert verhalten, daß es bisher bei weitem noch nicht gelungen ist, auch nur zu einer einigermaßen vollkommenen Bewertung der durch Faktoren bedingten Merkmale zu gelangen.

Leider ist die Entstehungsfrage seitens der Landwirte so gut wie ganz vernachlässigt worden. Was bisher auf diesem Gebiete geleistet wurde, ist hauptsächlich von Botanikern und Sprachforschern geschaffen worden. Daraus erklärt es sich auch, daß es namentlich botanisch-systematische und geographische Fragen sind, mit denen man sich bisher beschäftigt hat, während die den Landwirt angehenden Dinge vernachlässigt oder ganz außer Acht gelassen sind.

Wenn wir nun auf die Ursprungsformen unserer heutigen Getreidearten zurückgreifen und deren Entwicklungsgang verfolgen wollen, so bleiben uns verschiedene Mittel und Wege offen. Der nächstliegende, von allen Systematikern betretene Weg besteht in dem Suchen nach wild vorkommenden Formen, die den Kulturarten so ähnlich wie möglich sind. Beim Getreide ist dies insofern nicht ganz leicht, als keine Art in Deutschland heimisch zu sein scheint. Man muß also zunächst das Herkunftsland ausfindig zu machen suchen, um alsdann an Ort und Stelle systematische Studien zu treiben. Dieser Forschungsweg ist ziemlich alt und erprobt, und ihm verdanken wir unsere meisten Kenntnisse hinsichtlich der Abstammungsfrage überhaupt.

Ein zweites Mittel zur Erforschung der Ursprungsarten bietet die serologische Untersuchungsmethode, mit Hilfe deren man in neuerer Zeit mit großem Erfolge den verwandtschaftlichen Zusammenhang von Formenkreisen innerhalb des Pflanzenreichs ermittelt hat. Derartige Ergebnisse liegen aber bisher erst in geringer Zahl vor.

Was nun die Stammformen im einzelnen angeht, so liegen die Verhältnisse relativ einfach beim Roggen, komplizierter dagegen bei Weizen, Gerste und Hafer. Dies erklärt sich aus den Befruchtungsverhältnissen der betreffenden Arten. Der Roggen stellt als Fremdbefruchter einen ziemlich einheitlichen Typ dar, Weizen, Gerste und Hafer dagegen zerfallen in eine Anzahl von Untergruppen, deren jede einen abgeschlossenen Formenkreis für sich bildet. Während sich beim Roggen etwa aufgetretene Formabweichungen infolge der Fremdbefruchtung sozusagen wieder verwischt haben, sind die bei den übrigen drei Arten entstandenen Variationen erhalten geblieben. Beim Roggen kommt somit nur eine einzige Wildform als Ursprungsart in Betracht, während wir es bei den übrigen Getreidearten mit mehreren Stammformen zu tun haben.

Als einzige Wildform ist das in Asien heimische *Secale montanum* bezw. eine Varietät dieser Art anzusehen. Von *Secale montanum* gibt es zwei ziemlich ähnliche Untergruppen, nämlich *Secale anatolicum* und *Secale dalmaticum*. Als eigentliche Ursprungsform dürfte die erstgenannte Varietät in Frage kommen, nämlich *S. anatolicum*.

Wie aus der Abbildung (Fig. 1—5) hervorgeht, ist die Ähnlichkeit zwischen der wilden Art und unserem Kulturroggen äußerst groß. Erst bei näherer Betrachtung treten auffallende Unterschiede hervor. An den Ährchen von *S. anatolicum* fällt uns zunächst eine stärkere Behaarung auf, die sich, von der Basis ausgehend, bis zur Spelzen Spitze erstreckt. Diese Behaarung finden wir bei der Kulturform weniger kräftig ausgeprägt. Ferner sind bei der Wildform die Deckspelzen kräftig entfaltet, die Carhopfen dagegen klein und dünn. Bei unserem Roggen liegen diese Verhältnisse umgekehrt. Hier ist die Carhopfe groß, während die Spelzen relativ dünn sind. Die Form der bepelzten Frucht ist daher bei *S. anatolicum* schlank, bei *S. cereale* bauchiger.

Der erheblichste Unterschied besteht in der Brüchigkeit der Ährenspindel. Bei *S. anatolicum* zerbricht nämlich die Ährenspindel spontan, sobald die Reifezeit da ist. Die Brüchigkeit der Spindel, die das Abfallen der Früchte auf den Erdboden zur Folge hat und damit ein wesentlicher Faktor zur Arterhaltung ist, wird hervorgerufen durch eine natürliche Einrichtung an der Spindel selbst. Die Spindel, die

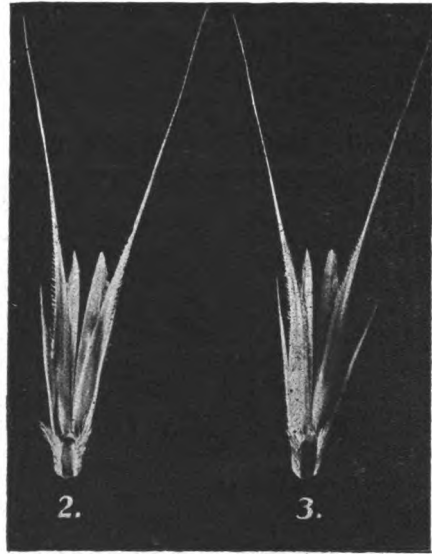


Abb. 2 u. 3. Ährchen von *Secale anatolicum*
(Bauch- und Rücken-
seite).
(1½ natürl. Größe.)

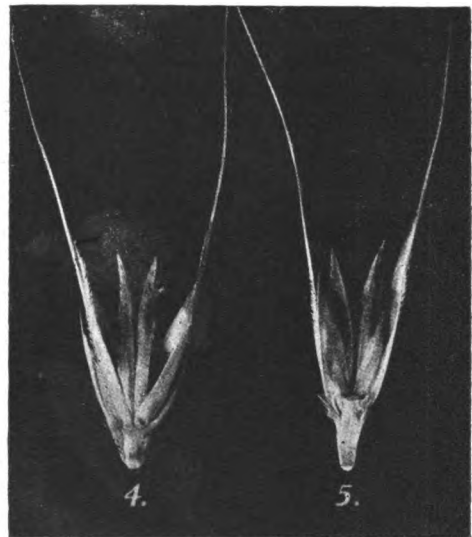


Abb. 4 u. 5. Ährchen von *Secale cereale*
(Bauch- und Rücken-
seite).
(1½ natürl. Größe.)

Abb. 1. Ähre von *Secale anatolicum*.
(1½ natürl. Größe.)

im unreifen Zustande der des Kulturroggens ziemlich gleicht, ist bei der Reife gegliedert. Die einzelnen Glieder, die durch ein parenchymatisches Bindegewebe zusammengehalten werden, trennen sich nun infolge Verschwindens des Parenchyms und fallen zu Boden.

Unser Kulturroggen hat glücklicherweise diese für Erntezwecke recht unbequeme Einrichtung nicht. Bei ihm sitzen die Ährchen fest an der Spindel und können erst infolge mechanischer Gewalt von ihr getrennt werden.

Ein kleiner Unterschied besteht noch in der Färbung der Ähren, die bei *S. anatolicum* vielfach grünlichgelb, beim Kulturroggen dagegen strohgelb sind. Einen etwas fraglichen Unterschied bildet noch die Ausdauer. *S. anatolicum* gilt als perennierend, *S. cereale* — wenigstens in unserem Klima — nicht. Nun gibt es aber Gegenden, in denen sich auch der Kulturroggen als mehrjährig erweist. Anderseits würde *S. montanum* in unserem Klima auch nicht perennierend sein.

Wie bereits angedeutet, liegen die Abstammungsverhältnisse beim Weizen erheblich komplizierter. Hier haben wir es nicht mit einer, sondern mehreren Ursprungsformen zu tun, obschon man bis vor kurzem das Gegenteil annahm.

Etwa in der Mitte des 19. Jahrhunderts wurde von Kotschy eine wilde *Triticum*-art in Syrien entdeckt. Der Entdecker erkannte sie aber nicht, sondern hielt sie für das etwas ähnelnde *Hordeum spontaneum*. Und so blieb diese Pflanze, die er nur in einem Exemplar gesammelt hatte, völlig unbekannt, bis sie im Jahre 1873 von Körnicke in dem Herbarium Kotschy's erkannt wurde. Sonderbarerweise veröffentlichte Körnicke seinen Fund erst etliche Jahre später. Er wies

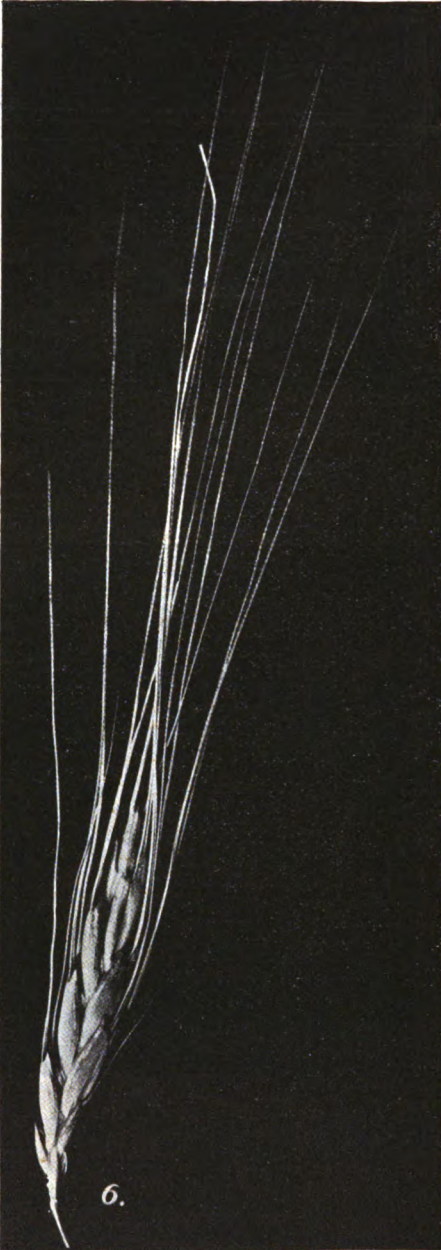


Abb. 6. Ähre von *Triticum dicoccoides*.
($1\frac{1}{2}$ natürl. Größe.)

dann auf die Bedeutung dieser Herbarpflanze für die Abstammungsfrage des Weizens hin. Aber man schenkte seiner Mitteilung nicht gleich die genügende Beachtung.

Einige Jahre später fand nun Aronsohn, ein in Palästina lebender Landwirt, zwischen dem Hermon und dem See von Tiberias aufs neue Exemplare dieser *Triticum*-species in größerer Zahl, und nachher fand man sie auch in anderen Gegenden Asiens, besonders in Persien. Doch bei der Kultivierung dieser Pflanzen, die den Namen *Triticum dicoccoides* erhielten, stellte sich alsbald ziemlich große Wandelbarkeit in der Form heraus, was zur Folge hatte, daß man sie als Kreuzungsprodukt und auch als verwildertes *T. dicoccum* ansah. Das hat sich aber, wie es scheint,

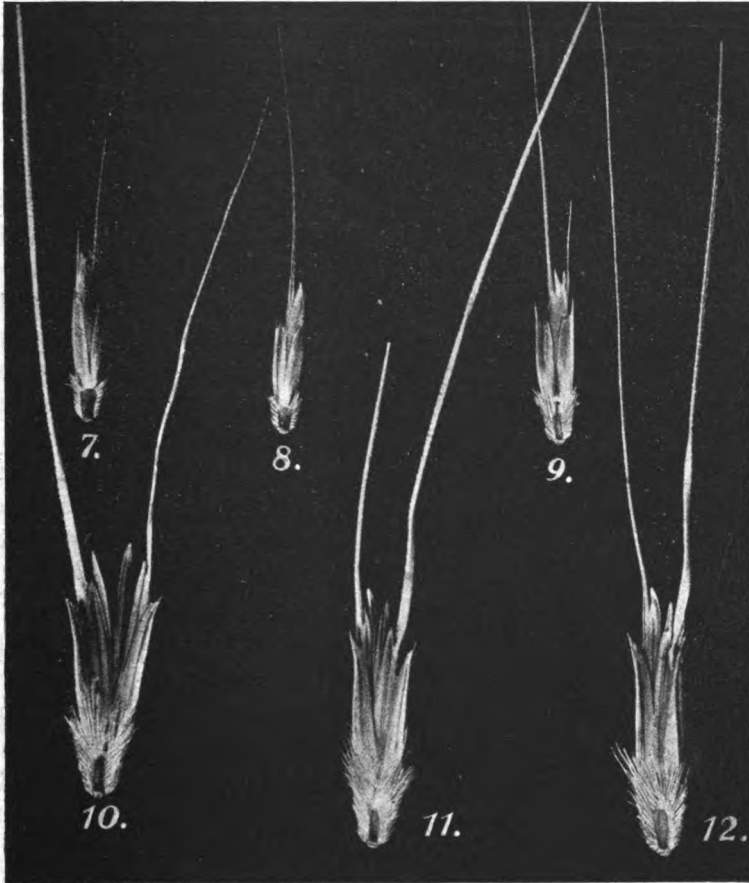


Abb. 7—9. Ährchen von *Triticum aegilopoides* (Bauch- und Rückenseite).

" 10—12. " " *dicoccoides* " " "
($1\frac{1}{2}$ natürl. Größe.)

als unberechtigt herausgestellt, denn es ist anzunehmen, daß Aronsohn die einzelnen Formen nicht genau auseinander gehalten und so nicht allein Früchte von *T. dicoccoides*, sondern gleichzeitig Kreuzungsprodukte zweier *Triticum*-spezies nach Deutschland gesandt hat. Diese lieferten nun Pflanzen recht verschiedener Form und gaben Veranlassung zu der Annahme, *T. dicoccoides* sei ein Bastard. Das eigentliche *T. dicoccoides* aber hat sich bei der Kultivierung ziemlich konstant verhalten.

Dieses echte *T. dicoccoides*, das wir in Fig. 6 und 10—12 abgebildet finden,

sieht äußerlich von allen *Triticum*-spezies dem *T. dicoccum* am meisten ähnlich. Zwischen beiden sind ganz die analogen Unterschiede vorhanden wie zwischen *Secale cereale* und *S. anatolicum*. Demnach ist bei der Wildform das Ährchen schlanker



Abb. 13. Ähre von *Triticum aegilopoides*.
($1\frac{1}{2}$ natürl. Größe.)

als bei der Kulturform, die Spelzen sind stärker, die Carhopfen schwächer. *T. dicoccoides* hat stark behaarte Ährchen, *T. dicoccum* dagegen kahle. Ferner ist die Ährenspindel der Wildform brüchig, die einzelnen Ährchen fallen bei der Reife spontan auseinander. Dem entsprechend ist der Bau der Ansatzstelle recht unterschiedlich von *T. dicoccum*, bei dem die Spindelbrüchigkeit fortfällt. Allerdings verdient hier hervorgehoben zu werden, daß die Ährenspindel auch bei *T. dicoccum* ein wenig brüchig ist, wenigstens unverhältnismäßig mehr als es bei *Secale cereale* der Fall ist. Doch fallen die einzelnen Ährchen nicht spontan auseinander; es gehört schon eine gewisse Kraftanwendung dazu, sie voneinander zu brechen. Die Unterschiede in der Ährenbrüchigkeit zwischen den beiden Arten sind immerhin groß.

Die übrigen *Triticum*-spezies weichen ihrer Form nach von *T. dicoccoides* recht erheblich ab, sodaß man kaum fehl geht, wenn man *T. dicoccoides* in engsten verwandtschaftlichen Zusammenhang mit *T. dicoccum* bringt, das man als aus *T. dicoccoides* entstanden ansehen kann.

Nun gibt es noch eine zweite Ursprungsform, die äußerlich *T. monococcum* sehr ähnlich sieht, nämlich *T. aegilopoides* (s. Fig. 7—9 und 13). Diese Spezies

unterscheidet sich wiederum durch dieselben Merkmale von *T. monococcum* wie *T. dicoccoides* von *T. dicoccum*. M. a. W. sie hat auch eine brüchige Ährenspindel

mit spontan abfallenden Früchten, die am Grunde kräftig behaart sind, beides Merkmale, die bei *T. monococcum* fortfallen. *T. aegilopoides* soll sich übrigens, nachdem man es jahrelang in Gärten kultiviert hatte, recht verändert haben, so daß es unserem Einkorn fast ganz gleicht. Es gelingt demnach scheinbar, diese Ursprungsart durch planmäßigen Anbau zur Kulturart umzuzüchten. In dieser Hinsicht bietet *T. dicoccoides* kein vollständiges Analogon, denn bei dieser Art sind m. W. Formveränderungen in der Richtung zur Kulturform nicht beobachtet worden.

Nachdem wir nun die enge Zusammengehörigkeit der beiden Ursprungsformen mit zweien der Kulturarten von *Triticum* kennen gelernt und also deutlich gesehen haben, daß unsere Kulturweizenarten nicht aus einer einzigen, sondern mehreren Stammformen entstanden zu sein scheinen, bleibt noch die Frage offen, in welchem Zusammenhange mit den nunmehr abgeleiteten *Triticum*-arten wohl die übrigen Spezies stehen werden. Uns interessieren ja, ganz abgesehen von den landwirtschaftlich unwichtigeren *Triticum*-arten, noch 6 Spezies, zu denen u. a. der hier angebaute Saatweizen gehört, nämlich *T. sativum vulgare*, *compactum*, *durum*, *turgidum*, ferner *T. Polonicum* und endlich noch ein Spelzweizen, *T. Spelta*.

Während wir zu *T. monococcum* und *T. dicoccum* Ursprungsformen besitzen — es waren das *T. aegilopoides* und *T. dicoccoides* —, fehlt es uns zur Zeit noch an einer vermeintlichen Stammform für *T. Spelta*. Wir können nicht annehmen, daß eine der beiden genannten Ursprungsformen etwa gleichzeitig auch die Stammform für *T. Spelta* sei, müssen im Gegenteil folgern, daß für *T. Spelta* bisher noch keine Stammform aufgefunden worden ist, möglicherweise trotzdem existiert. Dagegen möchte ich mich nicht der Anschauung von Aug. Schulz¹⁾ anschließen, daß sie allein aus Analogiegründen notwendig heute noch existieren muß. Zu einer so weitgehenden Folgerung dürfen Analogiegründe m. E. nicht als ausreichend angesehen werden.

Was nun die Entstehung der Nacktweizen anbetrifft, so müssen wir uns unbedingt der neueren Anschauung anschließen, nach welcher sie aus den Spelzweizen entstanden sind. Hierfür spricht eine ganze Reihe bedeutsamer Tatsachen, dagegen existieren m. W. keine Bedenken. Die kultivierten Spelzweizen würden nach dieser Theorie eine Mittelstellung einnehmen zwischen den nur zum Teil bekannten Ursprungsformen und den Nacktweizenarten, die wir als auf höchster Entwicklungsstufe stehend ansehen müssen. Die Brückigkeit der Ährenspindel, die, wie erwähnt, bei den bespelzten *Triticum*-arten noch gewissermaßen vorhanden ist, fehlt den Nacktformen von *Triticum* gänzlich. Gerade was dieses wichtige Merkmal anbelangt, kennzeichnen sich die kultivierten Spelzweizen deutlich als die Übergänge von der unkultivierten zur höchst entwickelten Form. Ferner sind die verhältnismäßig geringe Ausbildung der Carhopse und damit die sehr stark ausgeprägten Spelzen der bespelzten Formen ein Zeichen niederer Entwicklungsstufe im Gegensatz zu den nackten Formen, deren Spelzen relativ schwach ausgebildet und deren Carhopfen dafür um so mehr entfaltet sind. Wir können, wie wir am Schluß noch sehen werden, bei allen Getreidearten, wie überhaupt bei vielen Gramineen, fast durchweg mit der Höhe der Entwicklungs-

¹⁾ Berichte der Deutschen bot. Ges. 1913, Bd. XXXI, Heft 4, S. 230.

stufe einen Rückgang der Bepelzung im allgemeinen und damit gleichzeitig das Vorhandensein einer umso kräftiger ausgebildeten Carhopse wahrnehmen.

Gehen wir nun von der Annahme der Entstehung der Nacktweizen aus den Spelzweizen aus, so fragt es sich weiter, welche Spelzweizen wohl als Kettenglied zwischen den Urformen und den höchst entwickelten Kulturarten in Frage kommen. Ohne Zweifel ist es nicht allein einer der Spelzweizen gewesen, sondern es können nur mehrere gewesen sein, und ebenso wahrscheinlich ist, daß gewisse Nacktweizen sich von einem ganz bestimmten Spelzweizen ableiten, andere wiederum von einem anderen Spelzweizen.

Die größte Wahrscheinlichkeit hat die Annahme für sich, nach welcher *T. Spelta* und *dicoccum* die Stammformen der Nacktweizen sind, während *T. monococcum* insofern isoliert dasteht, als zu dieser Varietät kein Nacktweizen gehört.

Nach den Untersuchungen von August Schulz¹⁾ leiten sich von *T. Spelta* *T. sativum vulgare* und *compactum* ab, von *T. dicoccum* aber die übrigen 3 Nacktweizen, nämlich *T. sat. durum*, *turgidum* und *T. Polonicum*. Daß diese Annahme zutrifft, haben meine serologischen Verwandtschaftsreaktionen deutlich bestätigt²⁾. Es stellte sich hierbei experimentell heraus, daß in der Tat *T. Spelta*, *vulgare* und *compactum* nahe mit einander verwandt sind und also eine Verwandtschaftsgruppe für sich bilden, während auf der anderen Seite *T. dicoccum* eine enge Zugehörigkeit zu *T. sativum durum*, *turgidum* und *T. Polonicum* zutage treten ließ. *T. monococcum* bildete dagegen seinerseits eine Gruppe für sich.

Betrachten wir nun noch diese 3 Gruppen gemeinsam mit ihren Ursprungsformen, so würden sich die verwandtschaftlichen Zusammenhänge in folgender Übersicht anordnen lassen:

Wilde Ursprungsform	Kultivierter	
	Spelzweizen	Nacktweizen
<i>T.</i> <i>aegilopoides</i>	<i>T.</i> <i>monococcum</i>	Nicht vorhanden
<i>T.</i> <i>dicoccoides</i>	<i>T.</i> <i>dicoccum</i>	<i>T. sat. durum</i> <i>T. sat. turgidum</i> <i>T. Polonicum</i>
Unbekannt	<i>T.</i> <i>Spelta</i>	<i>T. sat. vulgare</i> <i>T. sat. compactum</i>

Bei der letztgenannten Gruppe, die uns Landwirte am meisten interessiert, weil zu ihr der hier allgemein angebaute Saatweizen gehört, haben wir unter den Nacktweizen 2 Varietäten, *T. sat. vulgare* und *compactum*, die höchstwahrscheinlich neben einander aus dem Spelz entstanden sind. Dagegen ist nicht anzunehmen, daß der eine dieser beiden Formenkreise erst wieder aus dem anderen hervorgegangen

¹⁾ Aug. Schulz: Die Geschichte der kultivierten Getreide, Halle 1913, S. 4 usw.

²⁾ Zade: Serologische Studien an Leguminosen und Gramineen, Zeitschr. für Pflanzenzüchtung 1914, Bd. II, Heft 2, S. 101 usw.

ist. Auch dann nicht, wenn man berücksichtigt, daß es Zwischenformen zwischen beiden gibt, die wir heute in Gestalt des Dickkopf- oder Squareheadweizens kultivieren.

Die genetische Stellung dieses Squareheads ist trotz zahlreicher Bearbeitungen noch nicht ganz einwandfrei aufgeklärt. Man hält ihn vielfach für ein Kreuzungsprodukt aus dem lockerährigen *T. sat. vulgare* und dem dichtährigen *T. sat. compactum* und führt als Argument hierfür die Tatsache an, daß im Squarehead Jahr für Jahr noch Aufspaltungen in der Richtung zur lockerährigen Form vorkämen. In der Tat kann man auch den Squareheadtyp künstlich durch Kreuzung des lockerährigen *T. sat. vulgare* und dichtährigen *compactum* erzeugen. Aber was die Wankelmütigkeit in der Form des Squareheads anbetrifft, so ist es sehr auffallend, daß man als Varianten immer nur lockere Ährenformen in seinen Beständen findet und keine vom Typus des *T. sat. compactum*. Man sollte meinen, daß bei Kreuzungsprodukten, die in ihrer Form wankelmütig sind, die Nachkommenschaft nicht immer nur in einer einzigen Richtung abweichen müßte.

Auf welchem Wege die übrigen 3 Nacktweizen aus dem Emmer entstanden sind, wissen wir nicht. August Schulz nimmt an, daß *T. turgidum* und *durum* neben einander entstanden sind, daß aber *T. Polonicum* aus *T. sat. durum* durch Verlängerung der Hüllspelzen hervorgegangen ist, eine Theorie, die viel wahrscheinlicheres für sich hat.

Analog *Triticum* hat sich auch bei *Hordeum* eine Reihe von Varietäten herausgebildet, die wir hinsichtlich ihres genetischen Zusammenhanges in ähnlicher Weise anordnen können.

Noch kürzlich galt als einzige Stammform der Gerste eine in Asien häufig zu findende Graminee, *Hordeum spontaneum* oder *Ithaburense* (s. Fig. 14—16). Auch Körnicke glaubte anfangs, *Hordeum spontaneum* käme als alleinige Ursprungsform in Betracht, von welcher sich alle unsere heutigen Gerstenformenkreise ableiteten. Er stellte sich das Abstammungsverhältnis etwa so vor, daß aus der zweizeiligen nickenden Gerste zunächst durch Dichterwerden der Ähren die zweizeilige aufrechte Gerste entstanden sei. Aus dieser sei dann infolge noch dichteren Zusammenrückens der Ährchen die Pfauengerste hervorgegangen. Dann seien auch die Seitenährchen fruchtbar geworden, und so sei aus der zweizeiligen die ungleicheilige (vierzeilige) Gerste entstanden, aus welcher endlich durch Dichterwerden der Ährchen die sechszeilige Gerste hervorgegangen sei, und zwar zunächst die sechszeilige parallele und endlich die sechszeilige pyramidenförmige.

Später aber änderte Körnicke seine Ansicht. Er bekam nämlich eine von dem Botaniker Bornmüller gesammelte wilde Gerstenpflanze in die Hände, die zwar große Ähnlichkeit mit *Hordeum spontaneum* hatte, jedoch, bedeutsame, wenn auch nicht auf den ersten Blick auffallende Abweichungen verriet. Bei diesem aus Kurdistan stammenden Exemplar war nämlich die Granne des mittleren Ährchens feiner ausgebildet; ferner waren die Deckspelzen der Seitenährchen nicht abgerundet, sondern fein zugespitzt oder liefen in eine feine Granne aus. Diese Form erhielt den Namen *Hordeum Ithaburense* var. *ischnatherum* oder kürzer *H. ischnatherum*.



Abb. 14. Ähre von
Hordeum spontaneum.

(s. Fig. 17—19). Dieses letztere hielt Körnicke nun mit Rücksicht auf die Übereinstimmung der Grannen- und Hüllspelzenform für die Ursprungsform von *H. sativum inaequale* (oder *vulgare*), während er das anfangs erwähnte *H. spontaneum* als Stammform unserer Varietas *distichum* ansah (zum Vergleich s. auch Fig. 20 und 21). Darnach würden also alle zweizeiligen Gerstenarten einheitlicher Abstammung sein und ebenso alle vielzeiligen.

Erheblich anderer Ansicht ist Rimpau¹⁾ gewesen, der die Annahme vertreten hat, daß beide Formengruppen, die zweizeiligen wie die vielzeiligen Gersten, genetisch keine

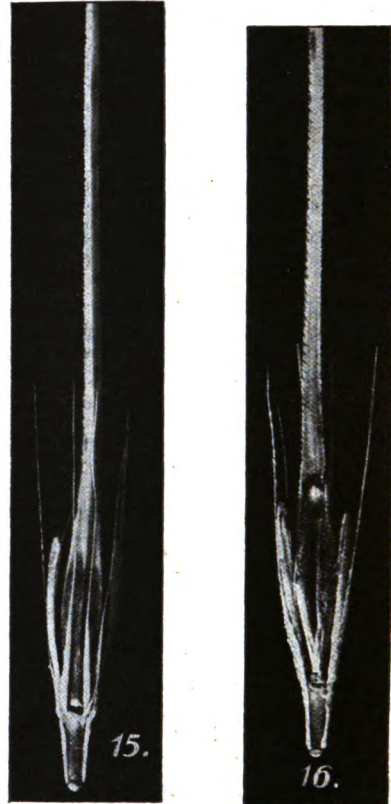


Abb. 15—16. Ährchen von *Hordeum spontaneum*
(Bauch- und Rückenseite.)
($1\frac{1}{2}$ natürl. Größe.)

¹⁾ Rimpau: Die genetische Entwicklung der verschiedenen Formen unserer Saatgerste; *Jahrb. landw. Jahrb.* 1892, S. 699 ufw.



Abb. 17. Ähre von
Hordeum ischnatherum.



Abb. 18—19. Ährchen von *Hordeum ischnatherum*
(Bauch- und Rückenseite).
($1\frac{1}{2}$ natürl. Größe.)

Zusammengehörigkeit aufweisen. Nach seiner Anschauung gehören verwandtschaftlich eng zusammen *H. distichum nutans* mit *H. inaequale* und *H. distichum erectum* mit *H. hexastichum*. Tatsächlich gibt es auch verschiedene Übereinstimmungen zwischen den von Rimpau gruppierten Gerstenarten, namentlich hinsichtlich der Gestalt der Basis der Spelzfrüchte. Bei *H. hexastichum* und *erectum* befindet sich übereinstimmend am Grunde der Frucht eine wulstförmige Verdickung mit Quernute, beides Merkmale, die *H. distichum nutans* und *inaequale* gemeinsam fehlen.



Abb. 20. Ährchen von
Hordeum distichum
nutans (von der Seite
gesehen).

Abb. 21. Ährchen von
Hordeum hexastichum.

(1½ natürl. Größe.)

Die Annahme Rimpaus scheint mir zwar viel Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, doch tut man wohl gut daran, ein endgültiges Urteil in der Gerstenabstammungsfrage vorläufig noch nicht zu fällen, denn die bisherigen Hypothesen entbehren m. E. noch der erforderlichen Sicherheit. Vor allem müßten zunächst serologische Verwandtschaftsreaktionen gemacht werden, die zur Aufklärung des Sachverhalts ganz wesentlich beitragen würden. Soweit mir bekannt geworden ist, fehlt es zur Zeit noch an derartigen Versuchsergebnissen.

Auch die Frage, in welchem Zusammenhange wohl die beiden vermeintlichen Gerstenursprungsformen zu den kultivierten Arten stehen mögen, kann noch nicht beantwortet werden, namentlich in Anbetracht der vielen morphologischen Übergänge zwischen *H. spontaneum* und *ischnatherum*. Mit diesen beiden Arten müßten notwendig mehrere Jahre hindurch konsequent Anbaubersuche gemacht werden, damit die inneren Eigenschaften der uns nur von wenigen Exemplaren bekannt ge-

wordenen wilden Arten nach Möglichkeit fixiert werden können. Solange das nicht geschehen ist, kann man womöglich ohne es zu wissen, mit Bastarden zu tun gehabt haben, ein Vorkommnis, das recht häufig schon zu Fehlschlüssen geführt hat. Bei der Gerste ist es ganz besonders nötig, daß man Gelegenheit hat, reife Samenkörner zu untersuchen, denn den unreifen fehlen die wichtigsten Merkmale an der Basis, nämlich Nute und Wulst. Wenn es auch freudig zu begrüßen ist, daß wir überhaupt Exemplare der vermeintlichen Stammformen besitzen, so darf uns dieser Besitz allein doch nicht zu voreiligen Schlüssen hinreißen.

Wir kommen nunmehr zu der letzten Hauptgetreideart, zum Hafer. Wie bei der Gerste und dem Weizen, gibt es auch bei diesem Selbstbefruchter etliche Formenkreise, doch sind hier die Abstammungsverhältnisse glücklicherweise in neuester Zeit so weit aufgeklärt worden, wie nur möglich.

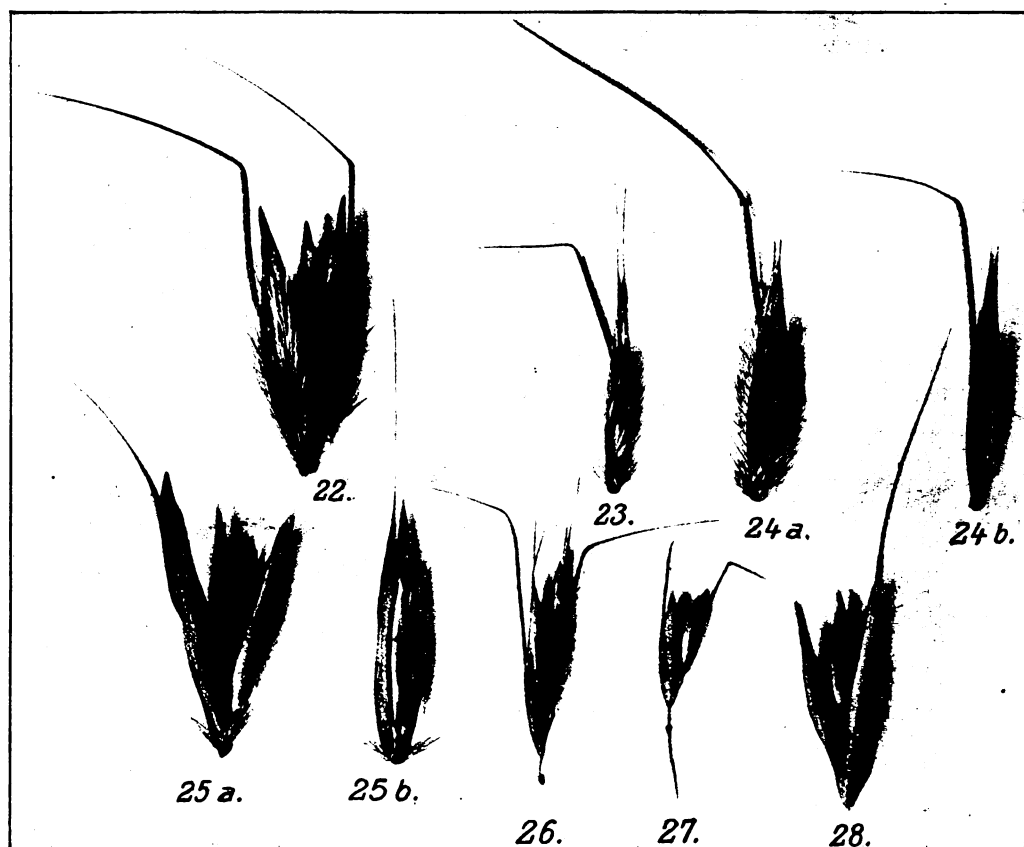
Es gibt in der Hauptsache zwei einander widersprechende Anschauungen, deren eine aber als abgetan angesehen werden muß. Nach Ansicht der einen (insbesondere Michelson und Gräbner) bilden alle Wildhaferformen eine Gruppe für sich und sämtliche Kulturhaferformen ebenfalls eine Gruppe für sich; nach der anderen Ansicht dagegen bilden die Wildhaferformenkreise oder *Agrestes* keinen Gegensatz zu den *Sativae* oder der Kulturhafergruppe. M. a. W., die Wildhaferformen unter sich gehören hiernach genetisch nicht zusammen, und die Kulturhaferformen gehören ebenfalls nicht zusammen. Dagegen hat eine jede der Kulturhaferarten eine ganz gewisse Wildhaferart zur Ursprungsform.

Nach dieser Ansicht also würde der Kulturhafer aus dem Wildhafer entstanden sein, und zwar ein jeder der unterschiedenen kultivierten Formenkreise aus einer gewissen der zahlreichen unkultivierten Wildformen. Von diesen wild wachsenden Arten gibt es eine ganze Reihe, von denen im Gegensatz zu allen anderen wilden Getreidearten die eine ganz besonders in Mitteleuropa vorkommt, das ist das als Flug- oder Wildhafer bekannte Unkraut *Avena fatua* (s. Fig. 24 a und b). Alle anderen Wildhaferformen kommen bei uns nicht vor. Namentlich zwei von ihnen haben, wie wir noch sehen werden, für uns eine Bedeutung. Das sind *Avena sterilis* und *Avena barbata* (s. Fig. 22 und 23).

Daß die älteren Systematiker die Wildhafergruppe als für sich zusammengehörig von der Gruppe der Kulturhaferformenkreise abgetrennt haben, erklärt sich aus der großen morphologischen Übereinstimmung der beiden genannten Gruppen. Im Gegensatz zu den kultivierten Formen besitzen nämlich alle wilden an der äußeren Deckspelze der Frucht eine außerordentlich kräftige Behaarung. Ferner sind bei ihnen ausnahmslos alle Blüten begrannt. Besonders charakteristisch ist die Gestalt der basalen Ansatzstelle, die hufeisenförmig und im reifen Zustande hohl, d. h. frei von Bindegewebe, ist. Ganz analog den Früchten der Ursprungsarten von *Hordeum*, *Secale* und *Triticum* fallen daher die reifen Früchte bei sämtlichen Wildhaferarten von den Rispen auf den Boden. Nun gibt es aber zwischen den Wildhaferformen zwei große Gruppen. Bei der einen fallen sämtliche reifen Früchte eines Ährchens auseinander, d. h. einzeln, zu Boden; bei der anderen bleiben sie im festen Ährchenverbande und fallen gemeinsam zu Boden. Im ersteren Falle, der bei *A. fatua* und *A. barbata* zutrifft, sieht die Ansatzstelle bei allen drei Früchten des Ährchens ganz gleich aus; im anderen Falle aber ist nur das erste (größte) Korn im Ährchen mit hufeisenförmiger Ansatzstelle versehen, die übrigen Körner dagegen sitzen fest verwachsen am ersten Korn. Zu den so beschaffenen Wildhaferformen gehört als Hauptrepräsentant *A. sterilis*, bei der man das 2. und 3. Korn nur gewaltsam vom 1. Korn abreißen kann. Von Bedeutung ist auch noch die Gestalt der an der Spitze der Deckspelzen befindlichen Zähne, die sehr lang ausgezogen sind bei *A. barbata*, während sie bei den übrigen für uns wichtigen wilden *Avena*-Arten relativ kurz sind.

Wenn wir nun vor der Frage stehen, wie wohl der Ursprung unserer Kulturhaferformen zu erklären sei, so müssen wir uns unter voller Berücksichtigung des Analogons bei den übrigen drei Hauptgetreidearten gegen die Einteilung in *Sativae* und *Agrestes* erklären. Dagegen müssen wir annehmen, daß die Wildformen die ursprünglichen gewesen, aus denen die Kulturformen im einzelnen entstanden sind.

Wie namentlich die umfassenden Untersuchungen Thellungs gezeigt haben, gehören als Abkömmlinge zusammen *A. sativa* (s. Fig. 28) mit *A. fatua*, ferner *A. strigosa* (Fig. 26) mit *A. barbata* und *A. byzantina* (Fig. 25 a und b) mit *A. sterilis*. Alle diese Gruppen zeigen eine jede für sich rein morphologisch eine auffallend



- Abb. 22. Ährchen von *Avena sterilis*.
 " 23. Spelzfrucht von *Avena barbata*.
 " 24 a. " " " *fatua*.
 " 24 b. " " " " (künstlich enthaart zum besseren Erkennen des Stielchens und der Ansatzstellen).
 " 25 a. Ährchen " " *byzantina*.
 " 25 b. Spelzfrucht " " " (von der Bauchseite gesehen).
 " 26. Ährchen " " *strigosa*.
 " 27. " " " *brevis*.
 " 28. " " " *sativa*.
 (1½ natürl. Größe.)

deutliche Zusammengehörigkeit; sie unterscheiden sich nur noch durch die Behaarung, Begrannung und die Gestalt der Ansatzstelle. *A. strigosa* hat ganz die Gestalt der *A. barbata* beibehalten. Die Frucht ist schmal und dünn, sehr langgestreckt, und die Spelzen laufen bei beiden Arten in zwei lange, dünne Zähne aus. Hier ist selbst die Begrannung mit auf die Kulturform übergegangen, nur die Behaarung und die typische Gestalt der Ansatzstelle fehlen bei *A. strigosa*. Durch Verkürzung der Spelzfrüchte scheint aus *A. strigosa* *A. brevis* entstanden zu sein (s. Fig. 27). Außerst ähnlich sehen sich ferner *A. sterilis* und *A. byzantina*. Die Früchte sind sehr groß bei beiden Arten. Die Ansatzstelle verrät noch bei *A. byzantina* einen Parenchymmangel, ist daher etwas hohl, auffallenderweise aber nur beim ersten Korn, also genau wie bei der Ursprungsform; das 2. und 3. Korn sind fest am 1. sitzend. Die Begrannung ist bei der Kulturform stark rückgebildet, ebenso die Behaarung an der Kornbasis, die allerdings noch ziemlich auffallend ist, obgleich unvergleichlich schwächer als bei *A. sterilis*. Eine ganz analoge Übereinstimmung zeigt endlich *A. fatua* mit dem uns bekannten Saathäfer, ferner auch mit *A. orientalis* und *A. nuda*, zwei Formenkreisen, die eigentlich keine Art für sich bilden, sondern zu *A. sativa* zählen sollten. Auch bei *A. sativa* ist die Behaarung der Kornbasis stark rückgebildet, ebenso die Begrannung und besonders die Form der Ansatzstelle der Früchte. Daß *A. fatua* aufs engste mit *A. sativa*, *A. barbata* mit *A. strigosa* verwandt ist, haben auch serologische Verwandtschaftsreaktionen¹⁾ ergeben. Ein Zweifel an der genetischen Zusammengehörigkeit der erwähnten Gruppen ist danach also kaum noch möglich.

Wenn wir nun die ganze Abstammungsfrage der Hauptgetreidearten großzügig überblicken, so finden wir durchweg ohne jede Ausnahme die Neigung vom gröberen zum feineren, und man kann auch sagen vom natürlichen zum weniger den natürlichen Verhältnissen entsprechenden Zustande, nämlich dem Kulturzustande.

Natürlich ist im vorliegenden Falle das, was dem Fortkommen der betreffenden Art förderlich ist. Darüber hinaus geht dasjenige, was dem Fortkommen der Art hinderlich ist und nur zum Zwecke der Befriedigung menschlicher Bedürfnisse nutzbringend ist.

Bei sämtlichen Ursprungsformen, wie bei den meisten nicht durch menschliches Zutun veränderten Arten finden wir den gemeinsamen Zug der Erhaltung der Art in hohem Maße ausgeprägt durch die Art und Weise, wie die Früchte, sobald sie nur reif geworden sind, zu Boden fallen. Sie fallen ab, um wieder auszukeimen und so zur Erhaltung der Art beizutragen. Für die Bedürfnisse des Menschen dagegen ist diese Einrichtung der Natur höchst unzweckmäßig. Der Mensch hat nur dann etwas von den Samenkörnern, wenn er sie erntet, und das gerade ist es, was ja die natürliche Einrichtung des Abfallens verhindert.

Man kann wohl mit Recht annehmen, daß sich aus den Urformen vor langer Zeit spontane Variationen herausgebildet haben, bei denen die Kornansatzstellen von anderer Gestalt gewesen sind, so daß das Festsitzen der Körner bedingt worden ist. Die Menschen längst vergangener Zeiten haben nun wahrscheinlich derartige

¹⁾ Bade: Serologische Studien an Leguminosen und Gramineen; Zeitschr. für Pflanzenzüchtung 1914, Bd. II, Heft 2, S. 101 usw.

abweichende Pflanzen aufgegriffen und kultiviert, und aus diesen Kulturen sind unsere heutigen Arten als entstanden zu denken.

Gegen diese Theorie spricht allerdings, daß in heutigen Kulturen wilder Stammformen keine solchen Varietäten gefunden werden bzw. gefunden worden sind, und daß unter den Kulturformen im allgemeinen keine Rückschlüsse zur Stammform gefunden werden. Ein Fall ist mir allerdings bekannt. Ihn beschreibt E. von Tschermak, der an einer Rispe des gewöhnlichen Kulturhafers an zwei verschiedenen Exemplaren ein vereinzelttes Ährchen mit Flughaferkörnern gefunden haben will.

Daß unter den Wildformen noch keine Exemplare mit feststehenden Früchten gefunden worden sind, dürfte daran liegen, daß man unverhältnismäßig wenig danach gesucht hat und ferner, daß die wilden Ursprungsformen meist nur sehr spärlich auftreten. Die Annahme, daß man sie finden würde, wenn man genügend Material zur Verfügung hätte, hat jedenfalls viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Leider können wir uns keine genaue Vorstellung mehr davon machen, wie wohl die primitivsten Kulturformen ausgesehen haben mögen. Die wenigen aus vorgeschichtlicher Zeit erhalten gebliebenen Reste reichen hierzu nicht aus, zumal eine annähernd genaue Altersbestimmung der betreffenden Funde in der Regel nicht möglich ist. Genauer sind wir indessen über die morphologische Beschaffenheit der Samenkörner zur Zeit um Christi Geburt herum unterrichtet, denn aus dieser Periode besitzen wir noch namhafte Funde.

Wie dann aber die Weiterentwicklung vor sich gegangen sein mag, läßt sich heute schwerlich beurteilen. Aber wir können wohl annehmen, daß ein ständiges Variieren stattgefunden hat, das noch dazu durch menschliche Kulturmaßnahmen erhöht worden ist.

Die primitivsten Formen unseres Getreides, welche wir heute kennen, stellen die Landsorten dar. Sie bilden ihrerseits wieder das Ausgangsmaterial für unsere Zuchtsorten, die als die höchste bis jetzt erreichte Entwicklungsstufe anzusehen sind.

Anm. Das Material, nach dem ich die Abbildungen hergestellt habe, verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Herrn Botanikers Bornmüller, Rustos des Herbarium Hauptnecht in Weimar.

Deutsche Landwirte in Übersee.

Von Prof. Dr. Bachhaus, Berlin. ¹⁾

Es ist nicht zu verkennen, daß wir augenblicklich in Deutschland uns an einem interessanten Wendepunkt der Wirtschaftsentwicklung befinden. Das durch Jahrhunderte zerrissene, geknechtete und verachtete Deutschland hat sich geeinigt, politisch eine Machtsstellung erklommen und wirtschaftlich einen ungeahnten Aufschwung genommen. Wie zur Zeit der Cimbern und Teutonen, der Goten, Longobarden und Vandalen wird es den deutschen Stämmen zu eng in ihren Gauen, sie suchen sich in der weiten Welt zu betätigen und der Anteil des deutschen Reiches an der Weltwirtschaft wird von Jahr zu Jahr ein bedeutenderer. Nicht ein Weltreich zu gründen nach dem Vorbild Alexander des Großen, Karl V. oder Napoleon durch kriege-

¹⁾ Nach einem Vortrage im A. L. B. Agraria in Berlin.

rische Eroberungen kann heute das Ziel deutscher Fürsten und des deutschen Volkes sein, vielmehr der friedlichen Besitzergreifung von Werten aller Art in der weiten Welt nach dem Beispiel Englands, aber gestützt auf ein mächtiges Heer, eine starke Flotte und eine blühende Volkswirtschaft.

Für den Eintritt Deutschlands in die Weltwirtschaft und die große Zukunft dieser Entwicklung sprechen namentlich die folgenden Zeichen. Der deutsche Handel nach dem Auslande hat von 1872 bis 1910 in Einfuhr und Ausfuhr um das Fünffache der Menge nach, um das dreifache dem Werte nach sich vermehrt. Diese Steigerung ist hauptsächlich auf die Beziehungen mit Übersee zurückzuführen, weil der Handel mit europäischen Ländern sich nicht sehr viel verändert hat. Seit 1910 hat das Ansteigen des Auslands Handels noch rapidere Progressionen angenommen und ist heute auf der gewaltigen Summe von 20 Milliarden Mark jährlich angelangt. Unser Handel und Industrie sind zum großen Teil auf das Ausland angewiesen und werden in Zukunft, da in Deutschland die Entwicklung eine gewisse Sättigung erreicht hat, immer noch mehr fremde Länder aufsuchen müssen. Der Verkehr hat heute große Dimensionen angenommen und Deutschland beginnt auch jetzt an der Aufschließung neuer Länder teilzunehmen. Ein Brief nach St. Franzisko, der vor 100 Jahren 2 Monate Zeit zur Beförderung brauchte und ca. 20 M Porto kostete, wird heute in 10 Tagen für 10 S befördert und bald wird das Welteinheitsporto eine Tatsache sein. Der Nachricht bringende Funken springt heute von Nauen direkt nach Nordamerika oder Afrika oder den Dzeandampfern über und zahlreiche Kabel verbinden Deutschland mit fremden Ländern, unabhängig von England und Frankreich wie früher. Circa 5000 deutsche Rauffahrtsschiffe mit fast 5 Millionen Registertonnen Fassung und 75 000 Mann Besatzung, befahren heute alle Meere der Welt. „Imperator“ und „Waterland“ stellen heute die vollkommensten und größten Dzeanfahrer dar, jeder von ihnen etwa 200 mal größer als die Santa Maria, das Flaggschiff von Christoph Columbus. Eine achtunggebietende Kriegsflotte steht allerdings hinter derjenigen Englands noch weit zurück, rückt aber doch derselben immer näher. Der Eisenbahnverkehr Deutschlands mit den Nachbarländern ist ein ganz enormer geworden. Viele internationale Linien durchkreuzen das Deutsche Reich und deutsche Bahnbauten nehmen auch immer mehr in Kleinasien, Afrika, Südamerika an Umfang zu. Trotzdem das deutsche Reich gewaltige Kapitalmengen für seine inneren Ausbauten brauchte, konnte es doch im Ausland 20 Milliarden Mark Kapitalanlagen durchführen, bleibt hinter Frankreich mit 30 Milliarden, England mit 65 Milliarden Mark allerdings zurück, scheint aber auch jetzt seine frühere Zaghaftheit aufzugeben. Schließlich hat Deutschland auch Kolonien erworben und wenn auch langsam, doch nicht in geringem Maße ausgebaut. Zwar sind sie nur 5 mal so groß als das Mutterland, während Frankreich Kolonien in 20 fachem Umfange, Holland in 66 fachem und England in 88 fachem des Mutterlandes ihr eigen nennen. Noch erheblicher aber ist der Anteil, den die Deutschen an der Wirtschaftsentwicklung des sonstigen Auslandes genommen haben. Während in den Kolonien nur 25 000 weiße Landsleute heute ansässig sind, zerstreuten sich ca. 20 Millionen Deutsche von der Heimat aus in verschiedene Länder Europas als Rußland, Ungarn, den Balkan und vor allem nach Nordamerika, Südamerika, Australien, Afrika, Asien.

Man beobachtet heute im Ausland eine Stärkung des Deutschtums. Unsere Volksgenossen bilden nicht mehr den „Kulturdünger“ für aufstrebende junge Länder. Man darf ihnen heute nicht mehr so übel mitspielen wie früher, weil sie ja damals keinen Schutz von dem zersplitterten Heimatlande genossen. Viele Tausende von Auslandsschulen halten das Deutschtum aufrecht und wenn auch noch immer jährlich der Verlust vieler Landsleute zu verzeichnen ist, so gehen sie doch nicht mehr so leicht in anderen Nationen auf als früher.

Zahlreich sind auch die Förderungsmittel, die für die weltwirtschaftliche und kolonialpolitische Bewegung zu verzeichnen sind. Rührige, gemeinnützige Gesellschaften wie die deutsche Kolonialgesellschaft, der Verein zur Förderung des Deutschtums im Auslande, die soeben begründete weltwirtschaftliche Gesellschaft, die deutsch-südamerikanische Gesellschaft, der argentinische Zentralverband, die Gesellschaft zum Studium Rußlands, die deutsch-asiatische Gesellschaft, das deutsche Chinainstitut, das deutsch-südamerikanische Institut und viele andere wirken nach Kräften zur Förderung der Beziehungen mit fremden Ländern und zur Aufklärung der interessanten Vorbedingungen und Probleme. Bekannt ist der Briefwechsel unseres Reichskanzlers mit Professor Lamprecht über die Bedeutung deutscher Kulturpolitik im Auslande. Deutsche Forschungsreisende nehmen lebhaften Anteil an der genaueren Aufklärung des Erdballes. Das Kolonialinstitut in Hamburg, das orientalische Seminar in Berlin, die Kolonialschule in Wigenhausen, das Kieler Institut für Weltwirtschaftslehre und zahlreiche Vorlesungen über Kolonialpolitik und tropische Landwirtschaft an Universitäten und Hochschulen legen Zeugnis ab von der Fürsorge der leitenden Stellen für die Ausbildung der zukünftigen Generation in den diesbezüglichen Fragen. Die Auslandshochschule wird gerade in diesen Tagen lebhaft als ein dringendes Bedürfnis diskutiert.

Soll der deutsche Landwirt sich gegenüber dieser modernen Entwicklung passiv verhalten? Soll er womöglich den alten Agrarstaat wieder herbeiwünschen, damit seine, gegenüber Industrie und Handel etwas zurückgetretene Stellung wieder gehoben wird? Das würde ebenso sein, als wenn die Millionäre am Kurfürstendamm wünschten, daß da, wo jetzt prächtige Paläste stehen, wieder die einstöckigen Hütten mit Strohdächern wären, umgeben von Kohl- und Kartoffelfeldern wie zur Zeit ihrer Väter und Großväter. Der deutsche Landwirt broucht sich nicht gegenüber Industrie und Handel seiner Tätigkeit zu schämen. In den letzten Dezennien hat zwar relativ die landwirtschaftliche Bevölkerung und der Anteil an der Gesamtproduktion an Bedeutung verloren, aber in absoluten Zahlen einen riesigen Aufschwung genommen, so daß heute die Wissenschaft und Technik des Landbaues in Deutschland durchschnittlich besser entwickelt ist als in anderen größeren Ländern. Das wäre allerdings nicht möglich gewesen, ohne den Konsum der industriellen Bevölkerung, ohne den gesteigerten Wohlstand, ohne die Hilfsmittel durch Bergbau, Kunstdünger, Kraftfutter, Maschinen zc. Gewiß hat die Weltwirtschaft auch der Landwirtschaft eine scharfe Konkurrenz gebracht, die man aber doch durch Zollschranken in ihrer schädlichen Wirkung eindämmen konnte. Die überseeischen Länder sandten aber auch der deutschen Landwirtschaft wichtige Hilfsstoffe, namentlich Düngemittel und Kraftfutter. Gering ist leider der Anteil, den die landwirtschaftliche Ausfuhr

an Zuchttieren, Sämereien, Konserven und Nahrungsmitteln aufzuweisen hat. In dieser Beziehung ist das Beispiel Englands für uns beachtenswert. Der Landwirt, der seinen Beruf in der Heimat ausübt, soll sich also der wachsenden Weltmachtstellung Deutschlands freuen und seinen Vorteil aus dieser Entwicklung ziehen so weit es möglich ist. Ganz anders wird aber das Bild, wenn auch der deutsche Landwirt daran denkt, in Übersee seine Tätigkeit zu entfalten und dem Kaufmann und den Industriellen nicht nachzustehen an der Aufschließung neuer Gebiete. Das Beispiel Spaniens und Portugals beweist, daß ein Kolonialreich nicht basiert werden kann auf ausschließlichem Handel und Ausbeutung fremder Länder, sondern nur auf wirtschaftlicher Entwicklung seiner Gebiete. Die Spanier und Portugiesen, welche in Amerika und Indien hauptsächlich Gold und Edelsteine suchten, die Eingeborenen vernichteten und jeden Aufschwung des Landes geradezu inhibierten, haben ihre Kolonien verloren und sind zu Ländern zweiten Ranges herabgesunken, während England, welches Ackerbau und Viehzucht in den von ihm neu entdeckten und okkupierten Ländern einfuhrte, mit großen Mitteln die wirtschaftliche Erschließung anbahnte, die erste Kolonialmacht und das mächtigste Weltreich geworden ist. Alle Kolonialpolitiker von Roscher bis zu Zimmermann und weitblickende deutsche Volkswirte wie Helfferich und Ballin betonen nachdrücklich, daß es ein großes Risiko bedeute, die einheimische Volkswirtschaft lediglich auf Handel mit dem Auslande zu basieren, daß man eigene wirtschaftliche Unternehmungen in fremden Ländern durchführen müsse.

Studiert man die Bodenpolitik und Bodennutzung in vielen neuen Ländern, z. B. Amerika, Afrika, Australien im Vergleich mit unserer Heimat, so beobachtet man, wie es hier möglich ist, durch Einführung einer rationellen Kultur, die Produktion oft um das hundertfache zu erhöhen und im gleichen Maße natürlich auch Bevölkerung und Konsum zu steigern. Wer den Boden hier besitzt und nutzt, hat die größte Macht in den Händen. Zwei Dinge sind es namentlich, welche die Bodennutzung erleichtern, die Fruchtbarkeit der wärmeren Klimaten und die niederen Landpreise. Die Produktionskraft der Tropen im Vergleich mit dem gemäßigten Klima ist enorm. Nach meinen Erfahrungen aber halte ich es für richtiger, den Landwirt des gemäßigten Klimas nicht sogleich in die Tropen zu versetzen, weil ihm die Verhältnisse zu fremd sind, weil seine Gesundheit dort leidet und die tropische Landwirtschaft noch nicht genügend entwickelt ist. Wohl aber schätze ich die Subtropen, die ja ebenso wie die Tropen territorial eine größere Ausdehnung besitzen als die Zonen des gemäßigten Klimas, welche die Vorteile der beiden Klimaten vereinigen, die es erlauben im Ackerbau 2—3 Ernten zu erzielen, die Viehzucht auf Weidegang zu basieren und große Erträge mit relativ geringen Unkosten zu erhalten. Es ist sehr wohl möglich, heute in subtropischen Gegenden Afrikas, Südamerikas, Kleinasiens und Australiens, den Morgen Land mit etwa 50 M. zu kaufen, das heißt zum 10. Teil des Durchschnittspreises von Deutschland. Abgelegene Ländereien mit geringerer Kultur und weniger Inventar, kauft man schon bis herab zu 5 M. Noch billigeres Land würde ich überhaupt nicht empfehlen, weil es sich gewöhnlich nicht zu einer rationellen landwirtschaftlichen Kultur eignet, oder sehr große Kapitalinvestierung erfordert.

Freilich sind in diesen Ländern wieder niedere Preise der Produkte, teure Hilfsstoffe und schwierige Arbeiterverhältnisse zu verzeichnen; indessen sind die Vor-

teile doch sehr in die Augen stechend. Rechnet man dazu noch den Reiz, den das Fremdländische von jeher dem Deutschen geboten hat und die germanische Wanderlust, so ist die Schwärmerei für Übersee wohl begreiflich. Jetzt schon singt der deutsche Student: Wie bist du doch so schön, o du weite Welt! und gründet diesen Ausruf doch meistens nur auf das, was er am Rhein, im Harz und Thüringer Wald sah. So ähnlich aber wie der Mississippi, der Parana, der Amazonasstrom, der Kongo und der Nil den Rhein um das fünf- bis achtfache an Ausdehnung, um das zehn- bis zwanzigfache an Wassermassen übertreffen, so ähnlich setzen auch die enormen Ausdehnungen, die Naturschönheiten und Wirtschaftsmöglichkeiten fremder Länder den deutschen Landsmann in Verwunderung. Die Farbenpracht des tropischen Urwaldes, die Mannigfaltigkeit von Flora und Fauna, die vielseitigen geologischen Formationen begeistern den Naturfreund. Aber gerade demgegenüber möchte ich ernste Worte der Warnung an meine verehrten jüngeren Landsleute und Kommilitonen richten. Man ist in jugendlichen Jahren zu Optimismus geneigt und lernt vielfach erst zu spät die Schwierigkeiten kennen, die sich bei derartigen Plänen in fremden Ländern ergeben.

Als ich einmal als Schüler Meyers Konversationslexikon geschenkt erhielt, war es mein stiller Wunsch, mit diesem neuen Werk zu einem unentwickelten Volke verschlagen zu werden, um ihm an der Hand des neuen Meher alle Errungenschaften der Zivilisation, Elektrizität, Dampfmaschine &c. zu übermitteln. 30 Jahre später wurde mir der Wunsch erfüllt, indem ich auf Empfehlung des preussischen Kultusministeriums nach Uruguay kam und dort den stolzen Auftrag erhielt, die beste landwirtschaftliche Hochschule der Welt mit Mustergütern, Versuchstationen &c. zu begründen. Selbst auf meine Anfrage, welche Mittel zur Verfügung ständen, wurde mir der Bescheid: „*Todo que Ud quiere*“, alles was Sie wollen. Ich hatte noch mehr Bücher mit mir als das Konversationslexikon und auch manche Erfahrung in praktischer und theoretischer Landwirtschaft, aber es traten doch sehr viele Hindernisse entgegen, weil es ja vollständig an Hilfskräften, Hilfsmitteln und lokalen Erfahrungen fehlte. Den hinzugezogenen deutschen Landsleuten erging es auch nicht besser, weil ja auch ihnen die Verhältnisse fremd waren. Schließlich ist ja doch noch ein achtungswertes Werk zustande gekommen, aber ich habe oft daran denken müssen, daß Leute mit geringerer Erfahrung und geringeren Mitteln, in derartige Situationen versetzt, Fiasco hätten machen müssen. Außerlichkeiten lassen sich überwinden. Fremde Sprachen erlernt man z. B. relativ rasch. Schwieriger ist es schon, sich in die Psyche fremder Völker einzuleben und das Schwierigste ist immer, daß es in neuen Ländern an Literatur, an wissenschaftlichen Vorarbeiten für höhere Aufgaben fehlt. Nachdem ich 12 Jahre lang in Göttingen und Königsberg landwirtschaftliche Betriebslehre dozierte hatte, glaubte ich, wenn ich meine ausgearbeiteten Vorlesungen ins Spanische übersetzte, damit drüben schon einen Eindruck zu machen, mußte mich aber sehr täuschen, weil ja Dreifelderwirtschaft, Fruchtwechsel und statische Berechnungen und vieles andere für dort gar nicht anwendbar waren und weil unsere klassischen, deutschen Autoren meist nicht zitiert werden konnten, dagegen recht beachtenswerte französische, spanische, amerikanische und italienische landwirtschaftliche Schriftsteller zum Teil schon bekannt waren und deshalb erwähnt werden mußten, zum Teil auch den südlicheren tropischeren Verhältnissen Entsprechenderes boten.

Für die Angehörigen eines höher entwickelten Kulturbolkes tritt in neuen Ländern hindernd entgegen der Mangel an Komfort, insbesondere bezüglich Wohnung und Ernährung, der auch bald zu gesundheitschädlichen Einflüssen führt.

Meinerseits warne ich deshalb auch besonders vor den Tropen, weil sich dort neben der Gefährdung der Gesundheit auch ein solcher Rückgang der menschlichen Energie zeigt, daß eine intensive Arbeit vielfach unmöglich wird. In Übersee müssen körperliche Strapazen ausgehalten werden. Der Mangel an Geselligkeit und geistiger Anregung kommt hinzu und wenn der Alkohol als Sorgenbrecher gesucht wird, so wird er in dem warmen Klima ganz besonders gefährlich. Wenn aber dann noch trotz aller fleißiger Arbeit und guter Überlegung ungewohnte Störungen auftreten Trockenheit, Pflanzenkrankheiten und Heuschrecken die Pflanzungen vernichten, die importierten oder mit größter Mühe gezüchteten Tiere an den einheimischen Krankheiten eingehen, womöglich noch Eingeborenenaufstände oder Revolutionen hinzutreten, so ist es erklärlich, daß viele vor den unentwickelten neuen Ländern warnen und wie schon König David empfehlen, zuhause zu bleiben und sich redlich zu ernähren.

Es ist also keine Frage, daß die Tätigkeit in Übersee schwieriger ist als wie die übliche Berufsausübung in der Heimat, daß deshalb nur die Tüchtigsten hinausgeschickt werden dürfen. Es steht aber auch fest, daß andererseits dort sich ein dankbarer Wirkungsbereich wie in der überfüllten Heimat bietet, daß bei richtiger Vorbereitung, guter Organisation, korporativer und staatlicher Förderung, dort große Resultate zu erzielen sind und deshalb immer wieder die Frage der Betätigung in überseeischen Ländern auch gerade von dem deutschen Landwirt geprüft werden muß.

Zunächst entsteht hier die Frage: Wer soll auswandern?

Wer das Glück hat, ein schönes, rentables, deutsches Rittergut sein eigen zu nennen, soll nicht daran denken in die Ferne zu schweifen. Wenn aber das Rittergut noch in weiter Zukunft liegt, beispielsweise der alte Herr noch rüstig ist und nicht daran denkt, es dem Sohne abzutreten, so kann dieser sehr wohl versuchen, auf etwa 10 Jahre mit einem mäßigen Kapital im Ausland sich zu betätigen, für sich etwas zu erwerben und auch zur Ausbreitung des Deutschtums beizutragen. Gerade in England sehen wir immer wieder wie junge Landwirte anfangs der zwanziger Jahre, gut vorbereitet und weltmännisch geschult hinausziehen und oft nach 10—20 Jahren Tätigkeit mit solchen erworbenen Reichtümern zurückkehren, daß sie sich jetzt in der Heimat ohne Sorgen einer Beschäftigung, die sie interessiert, widmen können.

Das Ausland ist ganz besonders geeignet für gebildete, tüchtige Landwirte, die nur über ein mäßiges Vermögen verfügen. Mit 25 000—50 000 M ist es heute in Deutschland unmöglich, ein mittleres oder größeres Gut zu kaufen, ohne sich in ein sehr großes Risiko zu stürzen. Eine Pachtung wird manchen nicht befriedigen, weil die neuere Landwirtschaft gerade mit großen Kapitalaufwendungen arbeiten muß. Zum bäuerlichen Landwirt den Gebildeten zu zwingen, würde ein Rückschritt sein und die landwirtschaftlichen Beamtenstellungen sind doch äußerst spärlich und wenig einkömmlich. Mit dem genannten Kapital kann aber ein tüchtiger Fachmann in Übersee 1000—2000 Morgen Land kaufen und im dortigen, fruchtbaren Klima eine recht befriedigende Existenz sich schaffen, auch durch Wertsteigerung des Grund- und

Bodens gewinnen und so im ganzen doch auf eine Verzinsung seines Kapitals von 10—25% rechnen, was ihm bei sparsamer Lebensführung wohl erlaubt Rücklagen zu machen oder seinen Betrieb zu vergrößern und zu verbessern.

In geringerer Zahl sind in überseeischen Ländern Beamte, Landwirtschaftslehrer, wissenschaftliche Forscher, Assistenten notwendig und die Erlangung derartiger Stellen ist meist an den Zufall geknüpft.

Nicht unerwähnt mag bleiben, daß erfahrungsgemäß manche Motive zur Auswanderung verleiten, als gekränkter Ehrgeiz, unbefriedigter Tatendrang, verschmähte Liebe u., für welche das Ausland eine vorzügliche Kur darstellt. Bekanntlich sind auch aus den politisch verfolgten Deutschen oft die besten Auslandsespioniere geworden und dem aus der Festung entflohenen Karl Schurz hat man als Minister der Vereinigten Staaten ein schönes Denkmal in Amerika gesetzt, was ihm in Preußen nicht geworden wäre.

Dagegen sollte von allen Anhängern einer weltwirtschaftlichen Entwicklung Deutschlands dagegen Front gemacht werden, daß Entgleiste und fehlerhaft Veranlagte in das Ausland abgeschoben werden und dort dem deutschen Namen Schande machen. Für die Verbrecher und solche, die vor den Strafrichter gehören, sollte die Deportation in besondere Kolonien geschaffen werden.

Bezüglich der Auswanderung bäuerlicher Landwirte stehe ich auf dem Standpunkt, daß im allgemeinen diesen Elementen zur Zeit die innere Kolonisation in Deutschland empfohlen werden soll, daß aber in einzelnen Fällen sehr wohl auch einem jungen Manne aus bäuerlichen Kreisen, der sein Fach kennt, fleißig und enthaltam ist, mit 5000 M die Möglichkeit geboten werden kann, in einer überseeischen Kolonie Besitzer von 200 Morgen Land zu werden und dort entschieden besser sich entwickeln kann als in einem anderen Berufe in der Heimat oder womöglich als Vermehrer des großstädtischen Proletariats.

Ländlichen Arbeitern kann man nur empfehlen, heute in Deutschland zu bleiben, wo sie gesucht sind und gut versorgt werden, wenn ihnen auch nicht die Möglichkeit zum selbständigen Wirt sich emporzuschwingen, geboten wird, wie im Ausland. Der deutsche Arbeiter ist meist dem anspruchsfreieren Italiener, Russen, Spanier, Neger und Chinesen unterlegen. Wohl aber können qualifizierte Arbeiter wie Förster, Gärtner, Handwerker im Ausland vielfach ihr Glück machen.

Die jetzige Tendenz, darüber sich zu freuen, daß die Auswanderung in Deutschland zurückgeht, ist volkswirtschaftlich ein Fehler. England sendet jährlich viele Hunderttausende über See, wird reicher und mächtiger und Italien empfängt beispielsweise allein nach einer Statistik aus Nordamerika, von seinen dort tätigen Landeskindern jährlich eine halbe Milliarde Frank als Ersparnisse zur Förderung der heimischen Volkswirtschaft. In Deutschland dagegen tritt gleichzeitig mit der schwindenden Auswanderung, Geburtenrückgang, Verkümmern und Überfüllung auf.

Eine zweite Frage ist: Wie soll sich der Auswanderungslustige vorbereiten? Da es sich hauptsächlich für unsere Betrachtungen um gebildete Landwirte handelt, ist daran zu erinnern, daß die gute Allgemeinbildung, die ja auf deutschen Schulen so vorzüglich gegeben wird, für die Auslandstätigkeit ein wichtiges Fundament ist. Wenn es bis zum 18. oder 19. Jahr möglich ist, soll immer das Maturum angestrebt,

aber auch auf der Schule schon der Erlernung der neuen Sprachen, Geographie und Naturwissenschaften genügende Aufmerksamkeit geschenkt werden. Eine längere Praxis als 2 Jahre hat meist für Auslandsstätigkeit keinen Zweck, weil die Verhältnisse drüben doch verschieden sind. Ebenso genügt ein zweijähriges Studium, möglichst mit Abschluß des Diplomexamens. Daß der Militärpflicht Genüge geleistet wird, ist Ehrenpflicht und auch eine vortreffliche Schulung, während auf die vielen Übungen für den Reserveoffizier verzichtet werden kann. Das wichtigste ist, nach einer derartigen Vorbildung, die noch durch Exkursionen und Reisen aller Art ergänzt werden soll, möglichst jung, etwa im Alter von 23 Jahren, in das Ausland zu kommen. Dasselbst sind noch 1—2 Jahre praktischer Tätigkeit oder auch theoretischen Studiums nötig, um sich in die fremden Verhältnisse einzuarbeiten, worauf alsdann ein selbständiges Wirken wohl ins Auge gefaßt werden kann.

Die Erfahrung zeigt, daß der Deutsche an und für sich ganz gute Eigenschaften für eine Auslandsstätigkeit besitzt, daß er aber vielfach nicht genügend vorgebildet ist, wenn dies aber geschieht, wohl es mit allen anderen Nationen aufnehmen kann. Körperliche Gewandtheit ist von besonderer Bedeutung, denn Reiten und Fahren, Schießen und Jagen, Schwimmen und Rudern, Spielen und Tanzen wird dort verlangt. Besonders wichtig aber ist auch die Ausbildung des Charakters, der Umgang mit Menschen und die Vermeidung des Erbfehlers der Deutschen, die Neigung zu Zwist und Streit. Recht treffend sagt Rosegger:

„Zur Gründung von Vereinen
Sind die Deutschen stets bereit,
Nur für eines gründen sie keinen,
Für die deutsche Einigkeit“.

Last not least ist auch hier zu erwähnen, welche großen Aufgaben der deutschen Frau im Auslande warten, in erster Linie als Begleiterin des Mannes, in zweiter Linie auch in selbständigen Berufszeigen. Wer es erlebt hat, wie die Landsleute in fremden Ländern entweder auf niedrigere Stufe herabsinken oder rasch in anderen Nationen aufgehen, ja selbst scharfe Gegner ihres Stammes werden, wenn sie mit einer tieferstehenden Eingeborenen sich vermischen oder auch von den schönen Augen der Töchter der besseren Familien des fremden Landes sich betören lassen, wird gerade die Wichtigkeit dieses Gesichtspunktes für die Bedeutung des Deutschtums im Auslande anerkennen.

Wohin soll man auswandern? In erster Linie natürlich in die deutschen Kolonien, die bis jetzt in viel zu langsamem Tempo ausgebaut wurden. Sowohl in Südwestafrika als auch in den Hochländern von Ostafrika und Kamerun ist eine dauernde Ansiedlung sehr wohl möglich und auch als Angestellter von tropischen Plantagen wird manchem tüchtigen Fachmanne eine schöne Aufgabe blühen. Leider fehlt uns aber eine gute Kolonie in fruchtbarem subtropischen Klima, welche sich zur Übung in Auslandsstätigkeit besonders eignet. Unser Südwest hat zu wenig Regen und für die ausschließliche Viehzucht, die dort nur in Frage treten kann, sind doch sehr große Kapitalien nötig, um einen Wirkungskreis zu schaffen, während da, wo Viehzucht und Ackerbau betrieben werden kann, sich sogleich bessere Möglichkeiten

bieten. Außerdem sind unsere Kolonien dem deutschen Reiche sicher und werden in Zukunft nicht streitig gemacht werden können. Dagegen ist es eine große Aufgabe, den deutschen Einfluß auch in andere Länder zu heben. Hierbei sollte man Staaten vorschlagen, welche neben den privaten Vorteilen auch für die Hebung der nationalen Bestrebungen Gewähr leisten. Aus diesem Grunde muß Nordamerika, welches immer noch einen großen Auswandererstrom aufnimmt, in Wegfall kommen. Jeder Zuzug dahin stärkt nur unsere gefährlichsten Rivalen, England und die Vereinigten Staaten. Das Klima in Kanada ist außerdem ein kaltes und es gibt wärmere und fruchtbarere Länder. Wohl kann die Arbeit deutscher Lehrer, Geistlicher, Ärzte, Journalisten und Naturwissenschaftler in Nordamerika erwünscht sein, um die dortigen Deutschen in Beziehung mit dem Stammlande zu erhalten.

Die beiden anderen großen englischen Kolonien, Australien und Südafrika sind schon eher für Auswanderung Deutscher zu empfehlen, weil diese Länder immer unabhängiger von England sich entwickeln, weil mangels eigener Industrie auch der Handelsverkehr mit Deutschland sich stärken kann und auch dort schon recht einflußreiche deutsche Niederlassungen sich finden.

Besonders geeignet sind zerfallende Länder auf der einen Seite und unentwickelte auf der anderen, weil hier gerade die Angehörigen einer aufstrebenden Kulturnation einen dankbaren Wirkungsbereich finden. In Kleinasien haben deutsche Bahnbauten ausgedehnte Gebiete erschlossen und am Euphrat und Tigris könnte durch gut vorbereitete Unternehmungen wieder die alte paradiesische Fruchtbarkeit entstehen. Das große chinesische Reich beginnt jetzt der europäischen Zivilisation sich zuzuwenden und wichtige Aufgaben harren dort der Lösung. Die portugiesischen Kolonien können nicht von dem Mutterlande genügend mit Kapital und Unternehmungen versorgt werden. Rußland und die Balkanländer werden auf die Dauer dem Deutschtum große nationale Schwierigkeiten bereiten. Als zukunftsreichster Erdteil muß hier besonders Südamerika genannt werden. Alle dortigen Republiken werden nach dem mexikanischen Konflikt die Gefahr der Monroedoktrin erkennen, der rührigen Bewegung der Yankees Opposition leisten und dafür mehr dem Einfluß europäischer Völker, nicht zum geringsten auch Deutschlands, Interesse widmen. Südbrasilien, Argentinien, Chile, Uruguay und Paraguay sowie auch manche Teile des mittleren Brasiliens ebenso wie von Venezuela, Kolumbien und Aquador sind zur dauernden Niederlassung vortrefflich geeignet, haben teilweise schon zahlreiche deutsche Kolonien und bieten die Möglichkeit zu großer Aufnahme deutscher Erzeugnisse der Industrie und des Handels.

Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß die amtliche Auskunftsstelle für Auswanderer in Berlin im Hause der Kolonialgesellschaft über die verschiedenen Gebiete einen unparteiischen Rat abgibt, daß aber leider im einzelnen Falle es an genügender Vorbereitung für die Platzierung von auswanderungslustigen Landsleuten fehlt. Hier erwachsen Korporationen ganz bedeutende Aufgaben. Kapitalistische Unternehmungen müßten große Strecken geeigneter Ländereien in überseeischen Staaten aufkaufen, sachverständig aufteilen und an Fachleute zu Kauf und Pachtung überlassen, sowie auch bis zur anderweitigen Verwertung durch eigene Wirtschaft sie zu nutzen suchen. Derartige Landgesellschaften sind von England und Nordamerika mit großem

Erfolge durchgeführt worden, während, wie leider auch in anderen Dingen, das deutsche Kapital zurückhaltend ist oder auch nicht Geduld hat, um die Erträge einige Jahre abzuwarten, wie dies oft nicht anders möglich ist. Auch die Unterstützung durch Hypothekarkredit ist hier zu erwähnen. Gerne wird in überseeischen Ländern für sichere Hypotheken ein Zinsfuß von 7—9% gezahlt, während der Kapitalist mit 4% in Deutschland sich begnügt und durch die Erleichterung des Kredits, die an und für sich schon hohen Bodenpreise noch weiter steigert. Auch in dem sonstigen Geldmarkt erwächst den Banken eine besondere Aufgabe in neuen Ländern. Der Landwirt, der Kaufmann und Industrielle kann meistens erst wirken, wenn das Kapital ihm vorgearbeitet hat. Daß auch deutsche Unternehmungen der Schifffahrt und des Eisenbahnbaues landwirtschaftliche Arbeit ermöglichen und befruchten ist selbstverständlich. Ganz von selbst kommen dann auch Möglichkeiten für lukrative industrielle Unternehmungen, als Elektrizitätswerke, Straßenbahnen, Wasserleitungen, Kanalisationen, Fabriken aller Art.

Des Missionswesens muß auch hier gedacht werden als ein wichtiges Mittel zur Förderung der Auslandstätigkeit, zur Zivilisation der Eingeborenen und zur Hebung des deutschen Einflusses. Die Tätigkeit der vielen gemeinnützigen und aufklärenden Gesellschaften und Vereine in Deutschland, betrachte ich nicht so abfallend wie es der praktische Engländer tut, weil diese Vereinigungen doch sehr viel zur Hebung des Interesses für die Auslandstätigkeit und zur gründlichen Belehrung beitragen können.

Schließlich bedarf es aber auch seitens des *St a t e s* in höherem Maße als jeither einer zielbewußten und energischen Weltpolitik, um das Gedeihen seiner Landesfinder in Übersee zu stützen. Schon auf den Schulen müßte bei dem Unterricht mehr Rücksicht auf die zukünftigen weltwirtschaftlichen Aufgaben genommen werden. Namentlich bedürfen aber unsere Universitäten und Hochschulen besonderer Vorlesungen, Übungen und Exkursionen nach dieser Richtung hin. Wie oft habe ich es erlebt, daß deutsche Landsleute mit den besten Empfehlungen und den vorzüglichsten Noten über die hier bestandenen Examina in das Ausland kamen und dann in Bezug auf Sprachen, besondere Kenntnisse und Anpassungsfähigkeit vollständig im Stiche ließen, bis sie entweder das Fehlende nachholten und dann allerdings meistens vortrefflich ihren Mann stellten, oder schon vorher die Ausdauer verloren und wieder in die Heimat zurückkehrten. Die zunehmende Spezialisierung alter Kulturländer ist auch in jungen Staaten nicht angebracht. Es bedarf vielmehr meistens einer vielseitigeren Kenntnis und der Möglichkeit, sich auf den verschiedensten Gebieten rasch zu informieren und zu betätigen.

Allgemein wird darüber geklagt, daß die deutschen ausländischen Konsuln und Diplomaten nicht die nötigen Bewegungsfreiheiten, Geldmittel und auch oft nicht die praktischen Erfahrungen besitzen, um bei der Förderung von Auslandsunternehmungen mitzuwirken und die deutschen Interessen zu heben. Als besonders bedauernswert muß es angesehen werden, daß das deutsche Reich, welches jährlich ca. 1 Milliarde Mark für Heer und Marine ausgibt, aus Sparsamkeitsrücksichten die 12 000 M Gehalt für den landwirtschaftlichen Sachverständigen in verschiedenen Ländern streichen mußte und daß auch die Direktive für die noch tätigen Herren sowie die Verwertung ihrer Berichte zu wünschen übrig läßt. Beschämend ist es, daß Frankreich, England

und die Vereinigten Staaten ganz andere Mittel aufwenden, um durch Sachverständige, durch Propaganda aller Art die Interessen der heimischen Volkswirtschaft in fremden Ländern zu heben. Die seitherige Auswanderungspolitik hat auf der einen Seite große Mißstände nicht genügend beachtet, beispielsweise nicht verhindert, daß Tausende junger Männer in der Fremdenlegion zugrunde gingen, daß Tausende deutscher Mädchen nach Amerika verkauft wurden und daß viele andere, oft recht gute Elemente, mangels richtiger Beratung im Ausland übervorteilt wurden und oft zugrunde gingen. Auf der anderen Seite hat das Verbot der Auswanderung nach Brasilien und die allzu scharfe Anwendung des Auswanderungsgesetzes die Möglichkeit zur Begründung aussichtsvoller Unternehmungen vereitelt.

Im Bezuge auf die Durchführung des Landwirtschaftsbetriebes in Übersee ist darauf aufmerksam zu machen, daß in unseren Kolonien und den meisten anderen Ländern, die für eine landwirtschaftliche Tätigkeit in Betracht kommen, zunächst der extensive Betrieb, und zwar in noch viel primitiverer Weise als wie er in Deutschland üblich ist, am meisten Erfolg verspricht. Infolge des niederen Bodenpreises bietet er einmal das geringste Risiko und erlaubt mit geringen Aufwendungen von Arbeit und Kapital gewisse Reinerträge zu erzielen. Er ermöglicht aber auch die Beteiligung an der Bodenspekulation, die der intensivere Betrieb in dieser Weise nicht erlaubt. Beispielsweise wird man mit dem gleichen Kapital in den meisten Fällen besser tun, 2000 Morgen extensiv zu bewirtschaften als 1000 Morgen intensiv, denn man hat die doppelte Steigerung des Bodenwertes zu erwarten. Die extensivsten Nutzungsarten sind im Grasland die Weidewirtschaft und Viehzucht, im Waldland die Forstwirtschaft respektive Forstnutzung, da ein geregelter Anbau meistens noch nicht lohnend sein wird. Da wo die Haustiere durch Epidemien nicht gefährdet sind, ist Viehzucht immer ein lohnender und sicherer Betriebszweig. Viele epidemische Krankheiten des wärmeren Klimas, z. B. das Texasfieber, lassen sich aber auch durch geeignete Behandlung dezimieren. Die Nutzung der Haustiere wird hauptsächlich auf Fleisch, Wolle und Arbeit hinauslaufen. Die Milchwirtschaft kommt mit Ausnahme da, wo sich ein lohnender Fleischabsatz bietet, wegen der vermehrten Arbeit nicht in Betracht.

Da wo der Ackerbau möglich ist, werden Viehzucht und Forstwirtschaft vortrefflich durch diesen ergänzt und es wird auch namentlich der Viehzucht Futter für Hungerperioden geliefert. Auch hier soll man im allgemeinen den extensiven Ackerbau empfehlen. Stalldüngewirtschaft kommt beispielsweise im wärmeren Klima überhaupt nicht in Betracht. Nach meinen Erfahrungen ist es jedoch im allgemeinen ratsam, den größeren Teil des Arealis zu dauernder Weide zu benutzen, die Weiden zu pflegen und zu verbessern, den Anteil des Ackerbaus auf eine geringere Fläche zu beschränken, aber alsdann doch in Bezug auf Bodenbearbeitung, Kunstdüngung und Meliorationen gut zu pflegen. Man wird bei diesem System sich besser stehen als mit einer Art Feldgraswirtschaft und einer extensiveren Bewirtschaftung größerer Flächen. Im gemäßigten subtropischen Klima sind Weizen, Mais, Luzerne die wichtigsten Feldfrüchte, während im tropischen Klima der Reis als Hauptzerealie auftritt, ferner Hirsearten und die verschiedenen Wurzelgewächse und Handelspflanzen. Auch im subtropischen Klima gibt es schon eine Reihe von Handelspflanzen, als Zuckerrohr,

Tabak, Wein, Baumwolle, Südfrüchte, die gute Erträge abliefern können. In den Tropen kommt dann die Kultur von Kaffee, Kakao, Palmen, Kautschuk hinzu, die ja natürlich sowohl durch ihre hohen Ernten, als auch hohen Preise enorme Bruttoerträge abwerfen können. Aber in dem tropischen Klima ist auch das Wachstum des Unkrauts und das Gedeihen der tierischen und pflanzlichen Parasiten so enorm, daß das Risiko doch ein bedeutendes ist. Im allgemeinen ist es richtiger mit extensiven Betriebsarten zu beginnen und nach und nach die Plantagenwirtschaft einzuführen.

Es sind viele Aufgaben und gewaltige volkswirtschaftliche Probleme, die ich mit diesen Ausführungen darlegen mußte. Gerade wenn man, wie ich, lange Jahre im Ausland in einem größeren Wirkungskreise tätig war, dabei aufmerksam die Fortschritte deutscher Kultur mit derjenigen anderer Völker verglich, wird man zum Schluß kommen, daß der Deutsche sehr wohl als Kulturpionier in Übersee berufen ist, daß es eine falsche Lehre ist, wenn behauptet wird, Deutschland sei gleich dem alten Rom bereits auf dem Wege des Abstieges, es werde der Zahl nach bald von dem Slaventum überholt werden und werde auch in neuen Erdteilen gegenüber den Engländern, Amerikanern und eingeborenen Völkern nicht aufkommen können. Freilich mit der mangelnden Leistung, der Vergnügungssucht und der Überhebung, die man bei vielen antrifft, wird man nicht derartige ernste Aufgaben lösen können. Es gehören da tüchtig vorgebildete Leute an den richtigen Ort. Es ist nicht nötig politisch in Übersee Besitz zu ergreifen, obwohl dies auch noch an manchen Orten möglich ist. Oft ist es bequemer, die Verwaltung und Kosten neuer Länder andern zu überlassen, aber bei der wirtschaftlichen Erschließung mitzuarbeiten, vorausgesetzt, daß der Schutz des mächtigen Heimatstaates immer zur Verfügung steht. Wenn der Boden überall so benutzt würde wie in Deutschland, so könnte unser Planet statt $1\frac{1}{2}$ Milliarden 10 Milliarden Menschen ernähren. Dazu ist es aber nötig, daß der Landwirt mitwirkt und nicht allein dem Kaufmann und Industriellen die Aufschließung fremder Länder überläßt, daß die eigenen Kolonien ausgebaut und zahlreiche Niederlassungen in anderen Ländern durchgeführt werden. Warnen muß man vor leichtfertigen und unvorbereiteten Unternehmungen, warnen vor Zersplitterung der deutschen Kräfte in fremden Nationen und Stärkung der Konkurrenten. Kein Zweifel aber ist es, daß das Volk, welches heute das mächtigste Militär und die vortrefflichste Wissenschaft besitzt, auch gerade auf Grund seiner Macht und seiner Gründlichkeit zu großen Aufgaben in der Weltwirtschaft berufen ist, auf daß sich das Dichterwort bestätige: „Und es soll am deutschen Wesen einstmal's noch die Welt genesen!“

Allgemeine Rundschau.

Genossenschaftswesen.

Den Einfluß der sozialen Gliederung der Genossenschaftsmitglieder auf die Tätigkeit der ländlichen Spar- und Darlehensklassen hat Landwirtschaftslehrer Zimmer-Moers untersucht und zwar auf Grund von Feststellungen, die der Verband der rheinpreussischen landw. Genossenschaften in Bonn veranlaßte und unter Heranziehung des Materials, das durch die Genossenschaftsverbände Köln, Trier und Koblenz geboten wurde. Bonn zählt zu seinen Mitgliedern Klassen, deren Genossen

sich aus den verschiedensten Berufsclassen zusammensetzen, Köln und Trier haben vorwiegend Mitglieder aus der landwirtschaftlichen Bevölkerung und Koblenz nimmt eine Mittelstellung zwischen Bonn und den beiden andern Verbänden ein.

Die beachtenswerten Untersuchungen führten zu folgenden Hauptergebnissen:

Die Landwirtschaftskassen liegen in vorwiegend ländlichen Bezirken, haben eine ziemlich hohe Mitgliederzahl, von der durchschnittlich 80,7% Landwirte und landwirtschaftliche Arbeiter sind. In ihrer Geschäftstätigkeit kennzeichnet sich die eigenartige landwirtschaftliche Betriebsweise, die dem Geldverkehr bestimmte Formen aufdrückt. Die angestrenzte Tätigkeit des Landwirtes führt zur Wertschätzung des Geldes, dadurch bedingt, finden wir unter den landwirtschaftlichen Mitgliedern sehr viele Sparer mit den höchsten Beträgen vertreten. Die Art des Geldbedarfes in der Landwirtschaft führt zu einem weitgehenden Gebrauch des Systems der laufenden Rechnung. Die Solidarität, die in dem Verhältnis des eigenen zum fremden Kapital zum Ausdruck kommt, ist auch in dieser Kassengruppe am größten. Das sehr enge Verhältnis des flüssigen zu dem befristeten Kapital in diesen Kassen findet wohl seine Begründung in dem verstärkten Geldzufluß am Ende des Geschäftsjahres, hervorgerufen durch den Ernteumsatz. Das von den Landwirten und landwirtschaftlichen Arbeitern beanspruchte Kapital ist auch als Analogon zu den hohen Spareinlagen gering. Der Gesamtumsatz ist, dem des in der Landwirtschaft nutzbringend angelegten Kapitals entsprechend, langsam. Die starke Verwendung des Geldes als befristete Darlehen, Rauffchillinge u. läßt sich wohl mit den Worten von Henry W. Wolf (Blätter für Genossenschaftswesen, Jahr 1908, S. 13) rechtfertigen: „Die gebotene Sicherheit beruht in der auf lange Zeit hinaus verpfändeten Haftpflicht der Mitglieder“. Auch geben die Untersuchungen Aufschluß über die zeitige Beanspruchung der Kassen durch die landwirtschaftliche Bevölkerung.

Die Tätigkeit der Gewerbekassen ist gekennzeichnet durch großen Geldbedarf, geringe Spargelder und regen Geldumsatz, dazu belasten sie die Gelbausegleichstelle durch einseitigen hohen Geldbedarf und durch einseitige Rückzahlungen. Diese Eigenschaften würden bei einer allzu extremen Ausgestaltung dieses Typs sicher zu schweren Mißständen führen, die besonders hemmend auf den Gelbausegleich wirken müßten.

Die Industriekassen sind gekennzeichnet durch eine rein industrielle Lage. Das Geschäftskapital wird fast ausschließlich durch Spareinlagen beschafft. Die Spareinlagen sind, da den Genossen eine wirtschaftliche Verwendung der Gelder fehlt, sehr zahlreich und hoch. Die Verwendung der Gelder erfolgt vorwiegend durch befristete Darlehen, einige starke Kassen unterstützen auch mit ihren Geldern die Beschaffung von Arbeitereigenhäusern. Für die Liquidität ist vielleicht eine solche lange Festlegung der Gelder nicht sehr zu empfehlen. Die starke Beanspruchung der Kassen gegen Ende des Jahres, wie sie in diesem Typ in Erscheinung tritt und für deren Ursache teilweise der Anlauf von Bedürfnissen für den Winter angesehen wurde, ist vielleicht auch ein Grund für die regelmäßige Geldknappheit auf dem Geldmarkt zu dieser Jahreszeit. Aus der Art der Hauptgeschäftstätigkeit ergibt sich ein sehr langsamer Umlauf der Kapitalien.

Die gemischten Kassen nehmen eine mittlere, nicht mit Extremen ausgezeichnete Stellung ein. Die relativ hohe Beteiligung von Landwirten in diesen Kassen bedingt in den meisten Geschäften eine Annäherung an die Landwirtschaftskassen und bekräftigt damit die dort festgestellten Tatsachen.

Die Untersuchungen zeigen ganz deutlich, daß sich die Spar- und Darlehenskassen vollkommen der Wirtschaft ihrer Mitglieder anpassen und damit die Idee Raiffeisens verkörpern. In allen Zweigen der Geschäftstätigkeit der Kassen finden sich die Grundgedanken Raiffeisens wieder. Auch in dem Bonner Verband bildet die Landbevölkerung die Grundlage, an die sich die übrigen Berufsgruppen angeschlossen haben.

Besonders durch die verschiedene zeitliche Beanspruchung der Gelder ist eine Zusammenfassung sämtlicher Berufsstände nötig, auch tritt deutlich die Notwendigkeit einer über ganz Deutschland ausgebreiteten Organisation zutage. Die ausgleichenden Wirkungen der Genossenschaften auf die wirtschaftliche Tätigkeit ihrer Mitglieder und deren wirtschaftliche Unterstützung und Kräftigung ohne Rücksicht auf Beruf und Stellung, bedingen aber auch eine Milderung der sozialen Gegensätze und darin findet das Streben Raiffeisens ebenfalls sein Ziel. Diese Aufgaben der ländlichen Genossenschaften sind auch ganz besonders auf dem 28. Genossenschaftstage des Reichsverbandes der deutschen

landwirtschaftlichen Genossenschaften in Dresden betont worden. Der Staatsminister Graf Böttichum von Eckstädt sagt: „In dem großen Kampfe unserer Tage zwischen dem Individualismus und Kommunismus, in dem Ringen der Persönlichkeit um ihre wirtschaftliche Selbständigkeit gegenüber der auffaugenden Kraft der Masse ist es den Genossenschaften beschieden, wenn auch nicht auf allen, so doch auf bedeutenden Gebieten, eine ausgleichende Rolle zu spielen. In dem Augenblicke, wo das einzelne Individuum von der Übermacht des stärkeren Nachbarn oder von der Konkurrenz jener fern und ihm unbekannten Macht bedroht wird, die den Weltmarktpreis bestimmt, bietet ihm die Genossenschaft eine Zufluchtsstätte. Denn sie ist es, die ihm im Gegensaße zu den Verlockungen des Kommunismus diejenige Selbständigkeit und Bewegungsfreiheit sichert, die die menschliche Persönlichkeit braucht, um sich der eigenen Kraft zu freuen und die Früchte der eigenen Arbeit zu genießen. Die Genossenschaft ist es aber auch, die ihm die wirtschaftlichen Vorteile bietet, die nun einmal in jedem Zusammenschluß kleiner Kräfteeinheiten zu einem größeren Gesamtorganismus liegen“.

Und wenn Professor Dade dort ausführt, daß neben den Millionen landwirtschaftlicher Betriebe die Millionen Kleinbetriebe des Handwerker- und Kaufmannsstandes die selbständige Mittelschicht in der deutschen Volkswirtschaft bilden, die noch allein befähigt ist, heute den Wall gegen die rote Flut abgeben zu können, so gebührt wohl auch Raiffeisen der Ruhm, dies schon von Beginn seiner Tätigkeit an erkannt und erstrebt zu haben.

Aus den Untersuchungen geht hervor, daß sich bei den ländlichen Spar- und Darlehnskassen die Anpassungsfähigkeit an die wirtschaftliche Tätigkeit ihrer Mitglieder erhalten hat, und daß in dem solidariischen Zusammenarbeiten aller ländlichen Berufsstände, wie sie die Entwicklung unserer Volkswirtschaft bedingt, ihre wirtschaftliche und sittliche Kraft begründet ist. Nur durch die Kleinarbeit der Spar- und Darlehnskassen kommen die vorhandenen Geldschätze zur vollen Wirksamkeit und sichern mit ihren kleinen Darlehen Millionen Personen ihre Existenzmöglichkeit.

Düngung.

Versuche mit Stickstoffdüngemitteln hat die landwirtschaftliche Versuchstation Harleshausen längere Jahre hindurch angestellt. Nach dem Berichte von Prof. Dr. Haselhoff in den Landw. Versuchstationen Band 84, Heft 1 und 2 waren die Hauptergebnisse folgende.

1. Im Durchschnitt aller Versuche kann die Wirkung des Stickstoffs in Ammoniumsulfat derjenigen des Salpetersäurestickstoffs gleichgesetzt werden. Im einzelnen ergibt sich teils eine bessere, teils eine etwas ungünstigere Wirkung des Ammoniasäurestickstoffs. Auf Lehmboden ist die Wirkung besser als auf Sandboden gewesen. Tiefes Unterbringen des Düngers ist für den Erfolg besser gewesen als das flache Unterbringen. Die Anwendung im Herbst ist vorteilhafter gewesen als die Frühjahrsanwendung.

Kalk- oder Mergelsalpeter hat bei Pflanzfrüchten teils dieselben, teils etwas geringere Erträge gegeben wie Chilisalpeter. Auf Sandboden war diese Wirkung günstiger als auf Lehmboden. Im allgemeinen wird man die Wirkung der beiden Dünger gleichstellen können. Bei Möhren hat Kalksalpeter teils besser, teils nicht ganz so gut wie Chilisalpeter gewirkt; durch Zusatz von Kochsalz ist der Ertrag etwas gesteigert worden.

Schlössingsalpeter, der sich von dem Kalksalpeter durch den Gehalt an freiem Kalk unterscheidet, hat sich bei Sommerweizen und Sommergerste als dem Chilisalpeter gleichwirkend erwiesen. Dabei mag hier eingeschaltet werden, daß die Anwendung dieses Düngers in einem besonderen Versuch bei Weizen als Kopfdünger keinerlei nachteilige Wirkung gezeigt hat.

Kalisalpeter, ein aus Kalksalpeter hergestellter Dünger, hat bei Sommergerste wie Chilisalpeter gewirkt.

Ammoniumnitrat wirkte zum Teil besser, im Durchschnitt aber ebenjogut wie Chilisalpeter.

Natriumnitrat hat allgemein den mit Chilisalpeter erzielten Ertrag nicht gebracht; bei der Anwendung dieses Salzes im Frühjahr ist der Ernteausschlag stärker als bei der Anwendung im Herbst. Es ist noch besonders auf die Beeinträchtigung der Keimung der Samen durch Natriumnitrat hinzuweisen; allerdings ist die bisher im Kalksalpeter beobachtete Menge an Nitrit so gering, daß der Düngewert des Kalksalpeters dadurch nicht herabgesetzt wird.

Kalkstickstoff hat auf Gerste bei der Anwendung im Herbst besonders nach tiefem Unterbringen im Boden sehr günstig und besser als der tief untergebrachte Chilisalpeter gewirkt; nach flachem Unter-

bringen steht der Erfolg mit Kalkstickstoffdüngung etwas hinter Chilisalpeterdüngung zurück. Bei der Anwendung im Frühjahr ist die Wirkung des Kalkstickstoffs besonders bei flachem Unterbringen des Düngers zum Teil erheblich geringer als die des Chilisalpeters. Obwohl zwischen Ausaat und Düngung drei Wochen lagen, zeigte sich hier doch noch ebenso wie nach dem im Herbst angewendeten Kalkstickstoff eine nachteilige Wirkung auf die Keimung. Bei Hafer sind die Ertragsunterschiede nach Kalkstickstoff- und Chilisalpeterdüngung nicht so erheblich; auf Lehmboden treten sie fast ganz zurück, auf Sandboden sind sie größer; bei Berücksichtigung der Nachfrüchte tritt allerdings allgemein die geringere Wirkung des Kalkstickstoffs hervor.

Stickstoffkalk wirkte im großen und ganzen wie Kalkstickstoff, zum Teil etwas geringer.

Harnstoff steht in der Wirkung dem Chilisalpeter nicht nach; er ist sogar zum Teil letzterem überlegen gewesen. Bei einem Versuche im Vergleiche mit Ammoniumsulfat erreicht der mit Harnstoff erzielte Ertrag nicht ganz denjenigen des Vergleichsdüngers. Auf Lehmboden ist die Wirkung etwas günstiger als auf Sandboden.

Salpetersaurer Harnstoff und salpetersaures Guanidin wirkten wie Harnstoff. Der mit Guanidin erzielte Erfolg ist nur sehr gering; das hier verwendete Fabrikat kann als Dünger zunächst keine Beachtung finden.

Burkheisers Salz bleibt bei den Versuchen mit Buchweizen und Senf etwas hinter Ammoniumsulfat zurück, wirkt aber in einem anderen Versuche mit Gerste besser als Chilisalpeter.

Galalith hat besonders auf Lehmboden eine gute Wirkung gezeigt und steht hier dem Chilisalpeter kaum nach. Auf Sandboden geht der Ertrag nach Galalithdüngung zurück, besonders nach Anwendung dieses Düngers in der größeren Form.

2. Der prozentische Stickstoffgehalt der Ernteprodukte nimmt nach Stickstoffdüngung allgemein zu.

3. In der Ausnutzung des Ammoniumsulfatstickstoffs ergeben sich im Vergleich zu der des Salpetersäurestickstoffs ähnliche Beziehungen, wie bei der Wirkung dieser beiden Stickstoffformen auf den Ertrag festgestellt worden sind. Die Ausnutzung des Ammoniakstickstoffs ist bei der Anwendung des Düngers im Herbst und nach tiefem Unterbringen günstiger als die des Stickstoffs im Chilisalpeter oder dieser gleich. Bei der Anwendung im Frühjahr und flachem Unterbringen tritt sie dagegen zurück. Auf Lehmboden wird der Stickstoff des Ammoniumsulfats besser, auf Sandboden nicht so gut ausgenutzt. In letzterer Hinsicht besteht bei Anwendung des Ammoniumsulfats als Kopfdünger zu Gerste das umgekehrte Verhältnis; auf beiden Böden ist ein Ausfall gegenüber dem Chilisalpetersäurestickstoff vorhanden, und zwar ist dieser auf Lehmboden recht erheblich.

Die Ausnutzung des Stickstoffs im Kalksalpeter bleibt im Durchschnitt etwas hinter der des Stickstoffs im Chilisalpeter zurück; sie ist im Sandboden günstiger als im Lehmboden.

Schlössingalsalpeter steht darin dem Chilisalpeter sehr nahe, Kalksalpeter etwas mehr zurück. Der Stickstoff im Ammonnitrat wird ebenfalls etwas geringer als der Chilisalpetersäurestickstoff ausgenutzt.

Natriumnitrat erreicht in der Ausnutzung des Stickstoffs Chilisalpeter bei weitem nicht; besonders tritt sie bei der Anwendung des Düngers im Frühjahr zurück.

Die Ausnutzung des Stickstoffs im Kalkstickstoff ist bei der Anwendung dieses Düngers im Herbst und nach tiefem Unterbringen günstiger als bei Chilisalpeter. Dagegen bleibt Kalkstickstoff in dieser Hinsicht bei oberflächlichem Unterbringen im Herbst und bei der Anwendung im Frühjahr, einerlei ob er flach oder tief untergebracht wird, hinter Chilisalpeter zurück. Auf Lehmboden ist die Ausnutzung des Stickstoffs im Kalkstickstoff besser als auf Sandboden.

Stickstoffkalk verhält sich auch hier wie Kalkstickstoff. Besonders nach oberflächlichem Unterbringen des Düngers ist hierbei ein großer Ausfall gegenüber Chilisalpeter zu konstatieren.

Der Stickstoff im Harnstoff wird besser ausgenutzt, wenn der Dünger mit dem Boden vermischt wird, als bei seiner Verwendung als Kopfdünger. Hinsichtlich des Grades der Stickstoffausnutzung ergeben sich nicht unerhebliche Abweichungen; zum Teil ist diese weit geringer als die des Salpetersäurestickstoffs; sie steht der des Ammoniakstickstoffs näher. Der Stickstoff im salpetersauren Harnstoff und im salpetersauren Guanidin wird ähnlich wie der Harnstickstoff ausgenutzt. Der Stickstoff des Guanidins ist nur in sehr geringem Grade verwertet worden.

Die Ausnutzung des Stickstoffs im Buchheijerschen Salz ist sowohl gegenüber der des Stickstoffs im Ammoniumsulfat durch Buchweizen und Senf, wie auch durch Gerste gegenüber der des Salpetersstickstoffs geringer gewesen.

Der Stickstoff im Galalith ist durch die Versuchspflanzen nicht so gut verwertet worden wie der Salpetersstickstoff. Besonders günstig ist die Ausnutzung des Stickstoffs im Galalith durch die Nachfrüchte.

Literatur.

Loch, Franz, Direktor der landw. Lehranstalten in Friedland i. B. **Bericht über die Kartoffelanbauberuche der Deutschen Sektion des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen.** Prag. 1914.

Seit 1907 werden von der Deutschen Sektion des Landeskulturrats für das Königreich Böhmen vergleichende Kartoffelanbauberuche mit einer Anzahl neuerer Sorten angestellt und zwar in zwei Anbaugebieten, von denen das eine durch feuchteres und kühleres Klima ausgezeichnet ist und 6 Anbaustationen besitzt, während im andern, das trockeneres und wärmeres Klima hat, 5 Anbaustationen vorhanden sind. Die Ergebnisse der Veruche des Jahres 1913 werden im vorliegenden Berichte mitgeteilt.

Hübner, D., kgl. Garteninspektor, Kreisobergärtner des Kreises Teltow. **Der Straßenbaum in der Stadt und auf dem Lande**, seine Pflanzung und Pflege, sowie die erforderlichen Maßnahmen zu seinem Schutz. Mit 85 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 5 M.

Die Straßenbäume sind in Stadt und Land von sehr großem Einfluß auf die Schönheit des dem Auge sich bietenden Bildes und es ist ein erfreuliches Zeichen für das wachsende Empfinden für Naturschönheit, daß der Belegung der Straßen mit geeignetem Baummaterial immer mehr Beachtung geschenkt und daß auch der Pflege des Straßenbaumes erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird. Eine sehr gute Anleitung zur zweckmäßigen Bepflanzung der Straßen mit Bäumen und zu deren sachgemäßer Pflege gibt das Hübner'sche Buch, in dem weitgehende Erfahrungen und Beobachtungen besonders im Kreise Teltow verwertet sind. Wir empfehlen diese Schrift allen, die sich mit Bepflanzung von Straßen und mit der Pflege und dem Schutze von Straßenbäumen zu beschäftigen haben; sie werden in ihr viele treffliche Winke und Anregungen finden.

Lehrbuch der rationellen Korbweidenkultur. Von **J. A. Krahe**. 6. gänzlich umgearbeitete Auflage von **J. König**, dzt. bayer. Landesökonomierat. Mit 13 Tafeln und mehreren Tabellen. Gebr. Steffen, Verlagsbuchhandlung Limburg a. Lahn. Preis geb. 6.80 M.

Die Neubearbeitung der Krahe'schen Korbweidenkultur durch einen erfahrenen praktischen Korbweidenbauer bringt diesen leider immer noch nicht ausreichend gewürdigten Zweig landwirtschaftlicher Pflanzenkultur nach den bisher gemachten Erfahrungen umfassend zur Darstellung und stellt auch die volkswirtschaftliche Bedeutung der Korbweidenkultur klar. In schönen, kolorierten Abbildungen sind die Hauptarten der Weiden wiedergegeben. Wir empfehlen das gut ausgestattete Buch der Beachtung unserer Leser.

Böttner, Joh., Königl. Ökonomierat, Chefredakteur des praktischen Ratgebers im Obst- und Gartenbau. **Praktische Gemüsegärtnerei.** 7. Auflage. Mit 368 Abbildungen. Frankfurt a. O., Verlag von Frommwig & Sohn. Preis geb. 4.50 M.

Wir halten es kaum für nötig, hier nochmals auf die Vorzüge dieses nun in 7. Auflage vorliegenden Buches ausführlicher hinzuweisen; sie sind so allgemein anerkannt, daß es genügt, festzustellen, daß die neue Auflage sie wieder in vollem Maße aufweist. Alle, die Gemüsegärtnerei treiben, ob als Erwerb oder für den eigenen Bedarf, werden das Böttner'sche Buch um so mehr schätzen lernen, je mehr sie es gebrauchen.

Frohwein, Dr., Berlin-Friedenau. **Die Bedeutung der Feststellung des Lebend- und Schlachtgewichts des Kindes durch Messungen.** 5. Auflage 1914. Verlag: Landwirtschaftliche Schulbuchhandlung „Karl Scholke“, Fries Grabow, in Berlin. Preis 50 L.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben und verlegt vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Jährlich 12 Hefte. Frand'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. Preis des einzelnen Heftes 30 L; der Jahrgang mit 5 Buchveröffentlichungen M 4.80.

Gloride, Dr. Kurt. Meeresfische. Mit vielen Abbildungen Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Frand'sche Verlagshandlung). 1914. Preis 1 M.

Dieses schön ausgestattete und mit vielen Abbildungen versehene Heft gibt eine interessante Darstellung der Entwicklung und des jetzigen Standes der Hochseefischerei und schildert zahlreiche Bewohner des Meeres.

Die Nährstoffaufnahme und das Düngerbedürfnis des Kauliangs. Experimentelle Untersuchungen vom Versuchsfeld und dem Laboratorium der landw. Abteilung der Deutsch-Chinesischen Hochschule. Unter Mitwirkung von L. S. Tschang, T. S. Liu und A. Y. Shia ausgeführt von Dr. Wilh. Wagner, Vorsteher der landw. und forstw. Abteilung. Verlag von Adolf Haupt, Tjingtau. 1913. Preis 1.75 Doll.

Umfassende Versuche, durch die das Düngerbedürfnis und der Verlauf der Nährstoffaufnahme des Kauliangs (*Andropogon sorghum*) festgestellt werden, sind in diesem III. Hefte der Berichte aus der land- und forstwirtschaftl. Abteilung der Deutsch-Chinesischen Hochschule in Tjingtau mitgeteilt, die wir der Beachtung der Agrikulturchemiker und Landwirte empfehlen.

Meyer, F. Der deutsche Obstbau. (Naturwissenschaftl. Bibliothek für Jugend und Volk. Herausgegeben von Konrad Höller und Dr. Georg Ulmer). Mit 79 Abbildungen und 3 Tafeln. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig. Preis geb. 1.80 M.

Dieses schön ausgestattete Buch will weiteren Kreisen einen Einblick geben in den Betrieb des deutschen Obstbaus und dadurch zur Förderung dieses wichtigen Zweiges der Bodenkultur beitragen. Es werden alle Fragen des Obstbaus in sachverständigster Weise behandelt, sodaß sich sowohl der berufsmäßige Obstbauer als auch der Liebhaber über die Einzelheiten des Obstbaus, einschließlich des Beerenobstbaues, an der Hand des Buches sicher orientieren können. Zahlreiche gute Bilder erhöhen den Wert der Schrift.

AEG-Zeitung. Die April-Nummer beginnt mit einem den elektrischen Betrieb von Wasserwerken, Kanalisations- und Entwässerungsanlagen behandelnden Aufsatz. Ein Beitrag „Automatische Kontrolle des Dampfverbrauches von Dampfturbinen“ beschäftigt sich mit einem Kondensationsmesser, für den ein Genauigkeitsgrad von $\frac{1}{10}\%$ gewährleistet ist. In dem „Eine neue Maschine zum Schweißen im elektrischen Lichtbogen“ betitelten Artikel wird eine neue Schweißdynamo behandelt. Schließlich wird die Beleuchtung des Güterbahnhofes Neufölln-Treptow mit Metallbrennklampen vorgeführt.

Unterricht.

An der landwirtschaftlichen Hochschule in **Hohenheim** bei Stuttgart befinden sich im laufenden Sommersemester 239 Studierende, darunter 51 Ausländer. Die Zahl der Studierenden hat gegenüber dem Vorjahr um 20 zugenommen.

Breslau. An der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität sind im Sommersemester 1914 127 Landwirte immatrikuliert, von denen 6 als Hospitanten studieren.

Es bestanden in der Zeit vom 1. April 1913 bis 31. März 1914: 4 Studierende die landw. Lehramtsprüfung, 9 die landw. Diplomprüfung, 1 die Tierzuchtinspektorprüfung. 6 Landwirte wurden zum Dr. phil. promoviert.

An der Albertus-Universität in **Königsberg i. Pr.** studieren im laufenden Sommersemester laut Personalverzeichnis 114 Landwirte von Beruf, von welchen 109 immatrikuliert und 5 als Hospitanten eingeschrieben sind.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Ebdler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. August 1914.

Heft 15.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Anbauversuche mit Zigarettentabak auf der
Kaiserlichen Versuchstation für Tabak-
bau Oshandja (Deutsch-Südwestafrika).
Vegetationsperiode 1912/13. Mitgeteilt

vom Leiter der Versuchstation Dr. Schwonder	£. 497
Die Aussichten des deutschen Gemüsebaues. Von Dr. C. G. Ziegen-M. Gladbach	£. 517
Allgemeine Rundschau	£. 528

Anbauversuche mit Zigarettentabak auf der Kaiserlichen Versuchstation für Tabakbau Oshandja (Deutsch-Süd- westafrika). Vegetationsperiode 1912/13.

Mitgeteilt vom Leiter der Versuchstation Dr. Schwonder.

Vorbemerkung des Reichs-Kolonialamts.

Tabakanbauversuche in Deutsch-Südwestafrika sind schon so alt, wie die deutsche Ansiedelung im Schutzgebiet; denn es lag für die Farmer von vornherein nahe, mit dieser Kultur Versuche auszuführen. Hierbei wurden im mittleren Teile und im Norden des Schutzgebiets zum Teil so beachtenswerte Erfolge erzielt, daß die Verwaltung es für geboten hielt, einen Tabakfachverständigen nach dem Schutzgebiet zu entsenden. Hierfür wurde der Landwirtschaftsinspektor Wunderlich aus Heilbronn gewonnen, der mehrere Jahre hindurch bis 1910 im Schutzgebiete wirkte. Seine Tätigkeit bestand einerseits darin, überall da, wo bei den Pflanzern Ansätze zur Tabakkultur vorhanden waren, belehrend und beratend eingzugreifen und vor allen Dingen die Fragen der Trocknung und Fermentation des Tabaks, die sich bei dem trockenen Klima des Landes besonders schwierig gestalten, zu klären. Andererseits wurde versucht, durch Anbauversuche mit den verschiedensten Tabaksorten die für die dortigen Verhältnisse geeigneten Tabake herauszufinden resp. heranzuzüchten.

Die Versuche der Farmer und diejenigen Wunderlichs haben ziemlich einwandfrei gezeigt, daß in Südwestafrika ein für den örtlichen Konsum gut verwendbarer Tabak (Rollens-, Platten- und Schnupftabak) zu erzielen ist. In welcher Weise dieses Produkt bei vervollkommener Anbaumethode, besserer Fermentation usw. in Zukunft auch für andere Zwecke (Schnitttabake, Einlagen für die Zigarrenfabrikation) verwendbar wird, läßt sich zur Zeit noch nicht übersehen. Deckblatttabake für die Zigarrenindustrie wird man hier jedoch voraussichtlich niemals produzieren können. Der Vergleich der klimatischen Verhältnisse des mittleren und nördlichen Teiles des Schutzgebiets mit den Ländern, in denen die besten Zigarettentabake erzielt werden, ließ den Anbau von orientalischen Tabaken aussichtsreich erscheinen. Hiermit angestellte kleinere Versuche berechtigen zu guten Hoffnungen. Derartige Anbauversuche müssen in exakter Weise angestellt und systematisch durchgeführt werden. Unter den gegebenen Verhältnissen war jedoch eine Gewähr für eine zweckmäßige Durchführung solcher Versuche nur von einer Versuchstation, die unter Leitung eines Sachverständigen steht, gegeben. Im Hinblick auf die Bedeutung, die der Tabakbau als Einnahmequelle für Farmbetriebe zu erlangen verspricht, beschloß die Verwaltung, eine besondere Versuchstation für Tabakbau zu errichten. Als Ort wurde Oshandja gewählt, das sowohl günstige Anbaubedingungen gewährt, als auch von den interessierten Farmern, denen die Anlage als Musterfarm dienen soll, bei der sie sich Rat und Belehrung holen können, leicht zu erreichen ist. Die Aufgaben dieser im April 1912 begründeten Versuchstation bestehen in der systematischen Erprobung der für das Schutzgebiet geeignetsten

Tabaksorten, in Züchtungsversuchen, in der Beschaffung guten Saatmaterials für die Farmer, sowie in Trocknungs- und Fermentationsversuchen. Die Anstalt wird von einem Sachverständigen für Tabakbau geleitet, dem zur Unterstützung bei den Versuchsarbeiten ein landwirtschaftlicher Assistent beigegeben ist. Der Leiter der Versuchstation hat außerdem die Aufgabe, durch Rundreisen bei den Farmern an Ort und Stelle, sowie bei Versammlungen die Farmer praktisch und theoretisch zu unterweisen. Wie umfassend diese letztere Tätigkeit ist, geht daraus hervor, daß der Sachverständige im Betriebsjahre 1912/13 an 121 Reisetagen außerhalb der Versuchstation tätig war.

Reichs-Kolonialamt.

1. Größe der mit Zigarettentabak bepflanzten Fläche. In der vergangenen Vegetationsperiode wurden auf der Versuchstation von dem ausschließlich zum Tabakbau benützten Areal, welches 0,62 ha betrug, 41,6% (= 0,26 ha) mit Zigarettentabak bepflanzt.

2. Ausgesäte Sorten und deren Herkunft. Zur Aussaat gelangten die in der Anlage aufgeführten Sorten, deren Anbau durch das Reichs-Kolonialamt f. Zt. angeordnet worden war. In dem Verzeichnis ist gleichzeitig angegeben, woher die Saat stammt.

Die Liste umfaßt 31 Sorten Zigarettentabak. In den Saatbeeten zerstört wurden durch Versehen des Assistenten die jungen Pflänzchen der Sorten „Smyrna-Agassoluk“ und „Smyrna-Budschak“, ferner die Sorten „Samjun aus dem Kaukasus“, „türkischer Tabak aus dem Xanthi-Distrikt“ und „Nicotiana tabacum aus dem Kaukasus“. Bei den ersteren beiden Sorten war es zum Nachsäen schon zu spät; auch waren andere Agassoluk-Spielarten zur Prüfung genügend vorhanden. Bei den letztgenannten drei Sorten war kein Samen zum Nachsäen mehr übrig.

Somit verbleiben von den 31 Sorten der anliegenden Liste noch 26 Sorten, welche zur weiteren Entwicklung und Ernte gelangten.

3. Aussaat. Ausgesät wurde breitwürfig in zwei große — jedes Saatbeet mit 27½ qm Beetfläche — gemauerte Tiefbeete. Eines davon war mit Pferdedung unterpacht, um die Saat während der ersten Wochen bei den noch kalten Nächten besser zu treiben. In diesem Saatbeet entwickelten sich die Pflänzchen üppiger, was besonders im späteren Wachstumsstadium hervortrat. Künftig werden sämtliche Saatbeete mit Pferdedünger unterlegt werden, wie es bereits in der gegenwärtigen Vegetationsperiode geschehen ist.

Die Aussaat erfolgte bei 20 Sorten Anfang August 1912, bei 9 Sorten im letzten Drittel des August, bei 2 spät hierher gelangten Sorten im Oktober.

Die Saatbeete werden in den ersten Wochen gegen Nachtfrost durch Zudecken mit Matten geschützt.

4. Auflaufen der Saat. Bei den früh gesäten Sorten lief die Saat nach 12—14 Tagen auf, etwas früher als bei den gleichzeitig ausgesäten Pfeifen- und Zigarettentabaken. Die später gesäten (Zigarettentabak-) Sorten gingen infolge der inzwischen eingetretenen wärmeren Witterung schon durchschnittlich in 10 Tagen auf.

Die im Schutzgebiet gewonnene Abfaat lief im Vergleich zu den Originalsaaten der entsprechenden Sorten um einige Tage früher auf.

Auch nach dem Aufgehen der Saat mußten die Pflänzchen noch vor Nachtfrost durch Eindecken der Saatbeete geschützt werden.

5. Stand der Saatbeete vor dem Auspflanzen. Die Pflänzchen standen teilweise recht dicht. Es ergab sich durch vergleichende Versuche, daß die Reihensaaf der Breitsaat bei weitem vorzuziehen ist, um den wünschenswerten lichten Stand innerhalb der Saatbeete zu erzielen. Außerdem sind hierzu entsprechend große Saatbeetflächen erforderlich. Es wurde ermittelt, daß bei Reihensaaf pro Gramm Tabakfamen $3\frac{1}{2}$ —4 qm Beetfläche vorzusehen sind, bei Breitsaat zweckmäßig $2\frac{1}{2}$ qm.

Über die sonstigen betreffs der Ausfaat des Tabaks auf der Versuchsstation gemachten Erfahrungen habe ich in der „Landwirtschaftlichen Beilage¹⁾ des Amtsblatts für das Schutzgebiet Deutsch-Südwestafrika“ berichtet.

6. Auspflanzen. Das Auspflanzen, und zwar in Berieselungsfurchen, erfolgte bei den früh gesäten Sorten 93—100 Tage nach der Ausfaat, bei den später gesäten infolge der wärmeren Witterung 85—95 Tage, bei den am spätesten zur Ausfaat gelangten (vergl. Abschnitt 3) 61—69 Tage nach der Ausfaat.

Die Abstände der Rieselrurchen betragen 0,60 m.

Die Versuche, ob es besser ist, in Einzelfurchen je eine Reihe Pflanzen auszu-
setzen oder schmale Beetfurchen, etwa 0,30 m breit, zur Pflanzung von Doppelreihen mit dazwischenliegenden 0,65—0,80 m breiten Gängen zu verwenden, wurden in der ersten Vegetationsperiode eingeleitet und werden in der jetzigen systematisch weiter durchgeführt.

Über die sonstigen betreffs des Auspflanzens von Tabak hier gewonnenen Erfahrungen habe ich in der „Landwirtschaftlichen Beilage²⁾ des Amtsblatts für das Schutzgebiet Deutsch-Südwestafrika“ berichtet.

7. Die Behandlung des Tabaks auf dem Felde. a) Bewässerung. Die Kultur des Zigarettentabaks hier in Südwest muß von vornherein auf künstliche Bewässerung eingerichtet werden. Andernfalls gehen die gesamten Bestände durch Vertrocknen zugrunde. Hieran ändert auch die Tatsache nichts, daß der Zigarettentabak, wie allertorts im Schutzgebiet festgestellt, von sämtlichen hiezulande angebauten Tabakforten die weitaus geringsten Ansprüche hinsichtlich der Wasserversorgung stellt, eine wertvolle Eigenschaft, die für unser ohnehin trockenes Klima (in der Trockenzeit, nicht nur im eigentlichen Winter, sondern auch in unserem Sommer zwischen den vereinzeltten Regenfällen ist nach meinen Beobachtungen hier in Okahandja eine relative Luftfeuchtigkeit von nur $5\frac{1}{2}$ —22%) garnicht hoch genug zu veranschlagen ist. $1\frac{3}{4}$ bis 2 Wochen hindurch konnte auf der Versuchsstation bei plötzlich eingetretenem Wassermangel ein mit Zigarettentabak bepflanztes Stück ohne Wasserzufuhr erhalten werden, während die benachbarten großblättrigen Pfeifentabake durch die Trockenheit und den Sonnenbrand ganz erheblich geschädigt werden, die Blätter sogar teilweise verbrannten. Diese wertvolle Eigenschaft der kleinblättrigen Zigarettentabakforten kommt naturgemäß vorwiegend auf solchen Böden zur Geltung, welche eine durchlässige, mit großen Kapillarräumen versehene, also nicht zur Verkrustung neigende Oberkrume haben, dazu einen Untergrund mit stark „wasserhaltender Kraft“ besitzen (vergl. Abschnitt 8).

¹⁾ Schwonder: „Das Auspflanzen des Tabaks“ (Jahrgang 3, Nr. 7, S. 92 ff.).

²⁾ Schwonder: „Das Anpflanzen des Tabaks“ (Jahrgang 3, Nr. 10, S. 139 ff.).

Jedenfalls muß in unserem Schutzgebiet die künstliche Bewässerung, auch bei Zigarettentabak, als eine — wenn man so sagen will — obligatorische Kulturmaßregel angesehen werden. In den Urproduktionsländern dagegen ist die Bewässerung meist lediglich fakultativ. Dort ist die Luft im Durchschnitt der Monate, in welche die Vegetationsperiode des Zigarettentabaks fällt, nicht unerheblich feuchter, denn die aus der Richtung des Meeres wehenden Winde bringen, abgesehen von den dort reichlicher fallenden Niederschlägen während des ersten, größeren Teiles der Entwicklungszeit, mehr Feuchtigkeit in das nicht allzu fern von der Küste liegende Binnenland mit seinen Zigarettentabakkulturen. Demgegenüber ist es auffallend und erfreulich, daß hier im Innern des Landes, in Luftlinie über 250 km von der Küste entfernt, der Zigarettentabak im ganzen vorzüglich wächst, allerdings unter Aufwendung erheblich größerer Mühen und Kosten wie beispielsweise in Transkaukasien, der Krim, Kleinasien, Griechenland, ja selbst wie in Britisch-Südafrika. Man kann teilweise das Wachstum des Zigarettentabaks in Südwest sogar als zu üppig und der Dualität des Produkts nicht förderlich bezeichnen. In welcher Weise dieser Mangel sich beseitigen läßt, soll im Abschnitt 8 dargelegt werden.

Wenn Zigarettentabak auch längere Dürreperioden verhältnismäßig gut überdauert, tut man doch nicht wohl daran, in der Wasserentziehung bzw. Entwöhnung von Wasserzufuhr bis zum äußersten zu gehen. Eine gewisse Entwöhnung ist wohl für etwa vorkommende Fälle von Wassermangel ganz nützlich, doch muß andererseits Bedacht darauf genommen werden, die Vegetationszeit, auch durch ausreichende Wasserzufuhr, abzukürzen, die Reife des Tabaks im Interesse seiner Qualität nach Möglichkeit zu beschleunigen. Langsam gereifter Tabak liefert eine an Güte weniger befriedigende Ware, zumal das Trocknen dann schon zu sehr in die kalte, diesem Prozeß ungünstige Jahreszeit fällt, auch in den letzten Wochen vor der Ernte meist zu viel Regen auf den Tabak kommt. Letzteres Moment aber spielt erfahrungsgemäß für die Bewertung des fertigen Produkts eine wichtige Rolle. Nach hier angestellten Versuchen ist es erforderlich, Zigarettentabak alle 5—7 Tage zu berieselnd, wenn ständige Sonnenbestrahlung (— als Maximum habe ich bis jetzt 66° C in der Sonne gemessen, doch sollen auch höhere Temperaturen zu verzeichnen sein; in Jalta in der Krim werden nach Buisse¹⁾ bis 70° Bestrahlungstemperatur gemessen —) herrscht und keine Niederschläge zu verzeichnen sind. Unter günstigen Regen- oder Bewölkungsverhältnissen ist Bewässerung oft längere Zeit hindurch überhaupt nicht nötig. Nach unseren Beobachtungen ist es außerordentlich bezeichnend, in welchem Maße gerade der Zigarettentabak auf jedes Plus an relativer Luftfeuchtigkeit durch frisches Aussehen und kräftiges Längenwachstum reagiert.

b) Hacken ist speziell für unsere Verhältnisse von größter Wichtigkeit, zunächst wegen des hier besonders üppig wuchernden, durch die Berieselung immer von neuem zur Entwicklung gebrachten Unkrautes. Dann aber macht die Eigenart unserer Böden es doppelt notwendig, durch Verhinderung der Verkrustung einerseits den Acker für die Aufnahme von Wasser zugänglicher zu machen, andererseits das durch Bewässerung und Niederschläge zugeführte Wasser nach Möglichkeit im Boden zu

¹⁾ B. Buisse: Über die Kultur des Zigarettentabaks in Transkaukasien und der Krim („Tropenpflanzer“ 1910).

erhalten und nicht wieder gleich nutzlos in die so trockene Atmosphäre verdunsten zu lassen. Ein erstmaliges Hacken bald nach dem Auspflanzen, sobald die jungen Pflanzen sich gerichtet haben und nicht mehr „trauern“, hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen.

c) Das Weizen macht beim Zigaretten Tabak weniger Umstände als bei den anderen Tabaksorten. Insbesondere muß aber, trotzdem der Zigaretten Tabak an sich zur Bildung von wilden Schößlingen weniger neigt, der Entfernung der Wurzeltriebe Aufmerksamkeit geschenkt werden.

d) Das Gipfeln oder „Köpfen“ des Zigaretten Tabaks ist nach den auf der Versuchstation gemachten Beobachtungen am besten ganz zu unterlassen, denn es vergrößert die Struktur des Blattkörpers erheblich und beeinflusst das sogenannte „Rippenverhältnis“ ungünstig. Diese Wahrnehmungen beziehen sich auf die Bodenarten, welche im ersten Versuchsjahre zum Tabakbau benutzt wurden (vergl. Abschnitt 8). Es wäre jedoch denkbar, daß auf ganz leichtem Sande, d. h. einem Boden wie er erst in der jetzigen (zweiten) Vegetationsperiode in Benutzung genommen werden wird, das Gipfeln sich zur Erzielung nicht gar zu kleiner oder zu magerer Blätter als notwendig herausstellen wird bei ganz kleinblättrigen Sorten (vergl. Abschnitt 13). Der gleiche Fall könnte eintreten bei jahrelang fortgesetzter Kultur von Tabak auf stets demselben Areal, d. h. wenn der Boden seine jetzt deutlich wahrnehmbare Urkraft durch zweckmäßige Feldbestellung, durch mehrjährige Nährstoffentnahme durch die Ernten, speziell des Stickstoff-Überschusses, wird eingebüßt haben, sich überhaupt in älterer Kultur befinden wird.

Blätter von gegipfeltem Zigaretten Tabak zeigten bei der ersten Ernte durchweg ein grobes, schwammiges Gefüge, waren viel zu groß, hatten zu dicke Rippen und waren für die Nachbehandlung, besonders beim Trocknen, unbequem.

e) Beschädigungen des Zigaretten Tabaks. a) Witterungseinflüsse. Wirbelstürme (Sand- und Windhojen), wie sie hier häufig sind und gegen welche man machtlos ist, richteten in den Tabakkulturen auf dem Felde recht erheblichen Schaden an. Die an sich schwach und, auch infolge der Verieselung, recht oberflächlich bewurzelten Tabakstauden wurden vielfach umgebrochen oder gar spiralförmig abgedreht. Auch heftige Gewitterplazregen legten Pflanzen um. Durch alsbaldiges Aufrichten der niedergebrochenen Stauden und Anbinden an Stöcke konnte ein Teil gerettet werden.

Gegen einseitig wehende Winde wurden gleich bei Einrichtung der Versuchstation längs den Zäunen Randpflanzungen aus Kasuarinen angelegt, desgleichen nach dem Okahandja-Revier zu ein Wäldchen von Kasuarinen und Eukalypten (auch als Frostschutz; es wurden am Revier bis 14° C gemessen (Nachttemperatur)), doch sind die Schutzstreifen zur Zeit noch nicht hoch genug, um nachhaltigen Schutz gegen Winde gewähren zu können. Man muß sich auch andererseits davor hüten, die Baumkarrees zu eng zu machen; sonst ist die Beschattung zu stark, die Verdunstung der Feuchtigkeit zu gering, und man bekommt die Mehltau-Krankheit, schon aus diesem Anlaß, in den Kulturen (vergl. Abschnitt b und meine Abhandlung über diese Krankheit in der „Landwirtschaftlichen Beilage“¹⁾ des Amtsblatts für das Schutzgebiet Deutsch-

¹⁾ Schwonder: „Der Mehltau des Tabaks und die Tabak-Minierraupe, zwei verbreitete Schädlinge der südwestafrikanischen Tabakkulturen“ (Jahrgang 3, Nr. 5, S. 66 ff.).

Südwestafrika"). — Die Anlage von Wind- und Frostschußstreifen ist bei den Praktikern bisher fast ganz vernachlässigt worden. Sie hatten fürs erste meist solche Anlagen geschaffen, die direkte Erträge zu liefern geeignet sind, haben aber, durch Schaden klug gemacht, jetzt meist eingesehen, wie wichtig solche Schutzpflanzungen unter unseren klimatischen Verhältnissen sind.

Um auch innerhalb der Baum-Reeres dem Tabak weiteren Schutz zu gewähren, wurden Zwischenpflanzungen mit enggestecktem hohem Mais vorgenommen, gleichzeitig zur Trennung der Sorten und auch zu dem Zwecke, innerhalb der Pflanzenreihen im Tabak das verdunstende Bodenwasser länger zu halten, eine mehr feuchte, schwüle Atmosphäre in den Beständen zu erzielen.

Die Beschädigungen durch Windbruch treten hier immer dann am stärksten auf, wenn infolge der Verieselung die Furchen bezw. Beete stark aufgeweicht sind und die Stauden mit ihren Wurzeln in dem weichen Erdbreich geringeren Halt haben. Auch wieder eine wenig erfreuliche Nebenerscheinung bei der künstlichen Bewässerung.

Hagel richtete auf der Versuchstation kaum merklichen Schaden an; im benachbarten Osona dagegen wurden im Vorjahre bei einer Zahl von Tabakpflanzungen die Blätter besonders der größeren Sorten siebartig durchlöchert und teilweise völlig zerfetzt.

Nachtfrost beschädigten nach Einbringung der ersten Ernte lediglich die sogenannte „zweite Ernte“. Es ist hierzulande vielfach beliebt, eine solche zur Erhöhung des Gesamt-Erntequantums noch zu nehmen. Man gewinnt sie dadurch, daß man nach Vornahme der ersten Ernte die Stengel über dem Boden abschneidet und Wurzel-schößlinge wachsen läßt, von denen dann die schmalen, meines Erachtens wenig wertvollen Geizblätter — denn weiter stellen sie im Grunde genommen nichts dar — gebrochen werden. Bei diesem Verfahren, das ich, um dies vorweg zu bemerken, für nicht empfehlenswert halte, schon wegen des minderwertigen Produktes, kann es sehr leicht geschehen, daß die gesamte zweite Ernte durch einen Nachtfrost, wozu nach unseren Beobachtungen schon — 2 bis 2½° C genügen, vernichtet wird. Auch um den Nährstoffvorrat im Boden zu schonen, was bei Böden in älterer Kultur mit der in unzureichendem Maße gegebenen Ersatzdüngung sehr nötig ist, halte ich es bei weitem für besser, auf die ohnehin sehr spärliche zweite Ernte ganz zu verzichten, die Tabakstengel aus dem Boden zu entfernen und bald nach der Ernte den Acker in rauhe Furchen zu legen.

b) Tierische und pflanzliche Schädlinge. Der Mehltau befiel in der vorigen Vegetationsperiode die Kulturen der Versuchstation in nicht sehr erheblichem Maße, trotzdem in anderen Tabakbeständen in Okahandja und im benachbarten Osona der durch diese Krankheit angerichtete Schaden erheblich war. Sie bildet für die Versuchstation eine beständige ernste Gefahr, da die Didiosporen, welche den Mehltau direkt übertragen, aus benachbarten Kulturen durch den Wind herübergetragen werden (auf diese Weise ist im vorigen Jahre von einem in der Nähe gelegenen Garten der Mehltau wahrscheinlich bei uns eingeschleppt worden), auch Besucher der Station (jährlich ca. 400), die in ihren Beständen zu Hause Mehltau haben, die Krankheitskeime leicht verschleppen. Solchen Einflüssen gegenüber sind alle Vorbeugungsmaßregeln, wie sie in der oben erwähnten Abhandlung angeraten und natürlich auch

auf der Station strikte durchgeführt sind, mehr oder minder illusorisch. Zur Bekämpfung des Mehltaus werden aus Deutschland Schwefel-Zerstäuber, auf dem Rücken zu tragen, bezogen. Auch dem Abpflücken und Vernichten der von Mehltau befallenen Blätter wird die erforderliche Aufmerksamkeit gewidmet.

Noch viel ernster ist die Gefahr, welche aus den Beschädigungen durch die Tabak-Minierraupe erwächst. Sie zeigt sich meist schon in den Blättern der jungen Pflänzchen in den Saatbeeten, wogegen deren Besprengen mit 1%iger Emulsion von Schweinfurter Grün in Wasser zu empfehlen ist. Ein Besprühen der von der Raupe heimgesuchten Pflanzen auf dem Felde mit der gleichen Flüssigkeit, wie dies in der Literatur an einer Stelle empfohlen wird¹⁾, soll erforderlichenfalls in diesem Versuchsjahre auf der Station praktisch erprobt werden. Ich verspreche mir von dieser Maßnahme jedoch wenig Erfolg: Die Räumchen werden von der Flüssigkeit, da sie im Blattkörper ihre Gänge fressen, nicht direkt getroffen und können sich an der arsenikhaltigen Substanz nur dann vergiften, wenn sie die alte Fraßstelle verlassen, an die Blattoberfläche gelangen und dabei zufällig etwas von dem eventuell an der entsprechenden Stelle liegenden Gifte in sich aufnehmen. Das von gleicher Seite als Bekämpfungsmittel in Vorschlag gebrachte Rezept, die kleinen Räumchen, welche — beiläufig gesagt — nur ca. 1 $\frac{1}{2}$ cm lang und lediglich bei durchscheinendem Licht im Blatt zu erkennen sind, mit den Fingern zu zerdrücken, läßt sich wohl bei Topfgewächsen bzw. zu Studienzwecken in ganz kleinen, allseits zugänglichen Beeten mit einer gewissen Aussicht auf Erfolg anwenden, bei selbstmäßigem Anbau des Tabaks stößt, wie sich durch praktische Versuche ergeben hat, die Durchführung der genannten Maßnahme auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Die deutlich wahrnehmbaren, transparenten, auch in der Aufsicht zu erkennenden Fraßstellen sind zudem von der Minierraupe schon verlassen. Man muß jedes kleinste Blättchen, und zwar vorwiegend an der Basis der Pflanzen, einer minutiösen Prüfung unterziehen, nachdem man sich in den Furchen oder Beeten auf den Bauch gelegt hat. Dabei muß jedes Blättchen gegen das Licht gehalten werden! Bei einem Bestande von ca. 70 000 Zigarettentabakpflanzen pro Hektar ein mühseliges und zeitraubendes Geschäft, das für die große Praxis kaum ernsthaft in Erwägung zu ziehen ist! Mit einmaligem Abjuchen der Kulturen ist es außerdem auch garnicht getan. Es ist eine ständige Vernichtung der Räumchen durch Zerdrücken erforderlich, denn die Pflanzen werden durch Ablage der Eier durch die Motten immer von neuem infiziert. Hierin ist meiner Ansicht nach ein Fingerzeig gegeben für die wirklich nachhaltige Bekämpfung des Schädling. Man muß meines Erachtens nicht die Raupen allein bekämpfen, sondern in erster Linie die Tabak-Miniermotten selbst, damit diese Kleinschmetterlinge nicht erst ihre Eier auf den Tabakblättern ablegen können. Durch Aufstellen von Fanglaternen, wie dies gerade in der letzten Woche auf der Versuchstation geschehen ist, hoffe ich, die Motten, wenigstens größtenteils, vertilgen zu können. Der dazu bestimmte Apparat ist einfach. In ein eisernes Zementfaß, das seitlich mit größeren Öffnungen versehen und außen wie innen mit Teer frisch gestrichen ist, wird eine Sturmlaterne an einem Querstab gehängt. Der Boden des Fanggefäßes ist mit

¹⁾ Schwarz und Peters: „Krankheiten und Beschädigungen des Tabaks“. Heft 13 der Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. — Berlin 1912.

Wasser gefüllt, auf dessen Oberfläche eine dünne Schicht Petroleum ruht. Die Motten schwärmen hauptsächlich, wenn nicht ausschließlich, in warmen und dunklen Nächten nach Regenfall. Erforderlichenfalls müßten aus Deutschland richtige Insekten-Fanglaternen mit möglichst großem Lichtkegel bezogen werden.

Wie enorm der Schaden sein kann, den die Tabak-Minierraupe z. B. an Zigarettentabak anrichtet, habe ich voriges Jahr in Džona bei einem Kleinsiedler gesehen. Dort war der gesamte Bestand an mazedonischem Zigarettentabak der Sorte „Kir“ bis auf die Spitzenblätter von Minierraupen derart beschädigt, daß alle Blätter braungelb und pergamentartig, mit unzähligen durchscheinenden Fraßstellen, an den Stengeln herabhingen. Von einem Ernteertrag war unter solchen Umständen kaum die Rede. Der Raupenschaden ist auch früher schon vereinzelt beobachtet worden, doch habe ich die Pflanze über die Natur der Krankheit erst im vorigen Jahre aufgeklärt und habe Gegenmittel angeraten.

Auch die Versuchstation hat im Vorjahre, speziell auf dem Neulande, unter der Minierraupe enorm zu leiden gehabt. In diesem Jahre ist streng darauf geachtet worden, daß junge Pflänzchen mit Raupenfraßstellen überhaupt nicht ins Feld versetzt, sondern gleich vernichtet wurden. Ebenso sind auf dem Felde Blätter mit Minierraupen-Beschädigungen von vornherein von den Pflanzen abgenommen und vernichtet worden. Ein gewisser Erfolg hat sich schon gezeigt, aber trotzdem haben wir in unseren Pflanzenbeständen immer noch, wenn auch in vermindertem Umfange, die Minierraupen-Plage. (Das Abfangen der Motten mit Laternen in Fanggefäßen scheint doch schon erheblich geholfen zu haben).

Bereinzelten Schaden machten die als Grashüpfer bezeichneten kleinen Heuschrecken in den Saatbeeten durch Einfressen mehr oder minder großer Löcher in die zarten Tabakblättchen. Das vorher erwähnte Besprengen mit Schweinfurter Grün-Emulsion dürfte auch hierin einigermaßen Abhilfe schaffen.

Über die sonstigen Erfahrungen betreffs der Behandlung des Tabaks auf dem Felde habe ich Näheres in der „Landwirtschaftlichen Beilage¹⁾“ des Amtsblattes für das Schutzgebiet Deutsch-Südwestafrika“ berichtet.

8. Wahl geeigneter Böden zum Anbau von Zigarettentabak. Obwohl es, z. B. durch die Studienreisen von Busse²⁾, einwandfrei festgestellt ist, daß in der europäischen und asiatischen Türkei, sowie in Südrussland ausgezeichnete Qualitäten von Zigarettentabak so ziemlich auf allen Bodenarten gewonnen werden, führen die Beobachtungen, die ich hier in Südwest gemacht habe, für unsere Verhältnisse zu einem etwas abweichenden Ergebnis. Den Hauptgrund für diese Abweichung erblicke ich darin, daß — wie im Abschnitt 7a dargelegt — in unserem Schutzgebiet auch für Zigarettentabak künstliche Bewässerung erforderlich ist, die, wie ja auch in den Urproduktionsgebieten selbst bei fakultativer künstlicher Verrieselung an und für sich — ceteris paribus — eine Vergrößerung der Blattstruktur und eine Verminderung der Güte des fertigen Produktes im Gefolge hat. Nun aber wird nach unseren Beobachtungen hier, und das ist vom theoretischen Standpunkte eo ipso

¹⁾ Schmonder: „Die Behandlung des Tabaks auf dem Felde bis zur Ernte“ (Jahrgang 3, Nr. 11, S. 155 ff.).

²⁾ a. a. D.

einleuchtend, die soeben skizzierte Vergrößerung sich um so mehr bemerkbar machen, je schwerer der Boden ist, auf dem Zigarettentabak gebaut wird. Noch ein drittes Moment kommt aber hinzu: Jungfräulicher Boden, wie er hier vielfach zur Tabakkultur benutzt wird, ebenso wie solcher Boden, der sich noch nicht in genügend alter Kultur befindet, vor allem hinsichtlich der mechanischen Bodenbearbeitung noch nicht genügend „aufgeschlossen“ ist, teilweise auch Stickstoff sowie andere Pflanzennährstoffe in leicht aufnehmbarer Form noch in einem gewissen Überschuß (wenigstens für Tabak, der empfindlich gegen zu hohen Stickstoffgehalt im Boden ist) besitzt, ein derartiger Boden bringt fürs erste überhaupt einen qualitativ nicht besonders wertvollen, als „Knöllrig“ bezeichneten Tabak hervor. Alle diese Faktoren zwingen zu dem Schluß, daß es vorläufig ratsam ist, in unseren doch immerhin noch jungen Acker- und Gartenwirtschaften die schwereren Bodenarten von der Kultur des Zigarettentabaks auszuschließen und sie dem Anbau des ordinären Pfeifentabaks, der pro Flächeneinheit möglichst hohe Erträge liefern soll, nutzbar zu machen. Demgegenüber halte ich es für empfehlenswert, für Zigarettentabakbau zunächst einmal leichte Mittel- bis sandige Böden, wenn irgend möglich, auszuwählen. Auf ihnen wächst der schön goldgelbe bis zitronengelbe Tabak, welcher die höchsten Preise bringt. Ein derartiger Boden läßt sich auch leichter bearbeiten und ist vor allem für die künstliche Wassernwirtschaft viel mehr geeignet als beispielsweise ein schwerer, toniger Boden, welcher vielfach dem reichlich zugeführten Wasser (nach gerade hier am Orte — in einem anderen Betriebe — gemachten Wahrnehmungen) teilweise gar nicht einmal den Zutritt gestattet. Die Nachbehandlung der auf derartigem Boden gewonnenen Blätter ist vielfach schwieriger als diejenige der auf mildem Boden gewonnenen, das Produkt von letzterem zarter, nicht zu stark im Aroma, bekömmlicher und höher im Preise.

Bei der Versuchstation ist auf den bindigen Böden der Zigarettentabak ausnahmslos stark degeneriert. (Der Zigarettentabak war, auf derartig schweren Böden gewachsen, von ordinärem Pfeifentabak kaum noch zu unterscheiden). Am besten hat er seinen jeweilig der Sorte entsprechenden Typus auf trockenem, schwach lehmig-sandigem grobem Riesboden beibehalten. Auch auf leicht humosem Sandboden mit feuchtem Untergrund zeigte er den wünschenswerten Charakter und erwies sich im übrigen hinsichtlich des Bodens außerordentlich anspruchslos. Auch unsere leichtesten Sande, von reinem Reviersande abgesehen, haben doch noch einen höheren Nährstoffgehalt, als man bei oberflächlicher Betrachtung glauben möchte. Augenscheinlich hoch ist der Kaligehalt unserer südwestafrikanischen Böden, was die anerkannt gute Brennfähigkeit der hier gezogenen Tabake beweist (vergl. den Inhalt der im Abschnitt 14 erwähnten Gutachten).¹⁾

9. Ernte des Zigarettentabaks auf der Versuchstation in der Vegetationsperiode 1912/13. Mit der Ernte konnte am 13. Januar 1913 be-

¹⁾ Fünf nach Deutschland zur Untersuchung gesandte Bodenproben sind durch das Landwirtschaftliche Institut der Universität Halle a. S. chemisch analysiert worden. Das auf Grund der im einzelnen mitgeteilten Analysen abgegebene Gutachten lautete in Bezug auf Kaligehalt in einem Falle „ganz hervorragend, speziell für Tabak“, in den vier anderen Fällen „hervorragend gut“. Bonitierungsklassen: einmal I (sehr gut), zweimal II—I (sehr gut und recht gut), einmal II (recht gut) und einmal III (vollgut), unter 8 Bonitätsstufen.

gonnen werden. Sie erstreckte sich bis zum 29. April. Der am frühesten reife Tabak war der syrische „Datafia“. Er brauchte zu seiner Entwicklung von der Ausaat bis zum Beginn der Ernte 140 Tage, bis zum Schluß der Ernte 183 Tage. Darauf folgt der britisch-südafrikanische „Souloof“ mit 142 Tagen Entwicklungsdauer vom Tage der Ausaat (die Ausaat des „Souloof“ erfolgte allerdings spät, nämlich am 2. Oktober: daher die relativ kurze Entwicklungsdauer) bis zum Brechen des Untergrundes. Die übrigen 24 Zigarettenabaksorten brauchten:

2 Sorten („Basma Serres“ und „Xanthi-Djebel“)	167 Tage
2 „	174 „
1 Sorte	176 „
2 Sorten	177 „
5 „	183 „
5 „	185 „
1 Sorte	187 „
4 Sorten	189 „
1 Sorte	190 „
1 „ (rumänischer „Kildjia Moussal“)	233 „

Nach den Untersuchungen der Station, welcher Reifegrad für die Ernte des Zigarettenabaks hierzulande der günstigste sei, ist der Zeitpunkt für das Ernten der Blätter dann herangekommen, wenn sie möglichst viele hochgelbe Flecken zeigen und die Blattspitze völlig gelb verfärbt ist. Datafia muß am Stengel tunlichst ganz gelb werden, wenn ein helles Blatt erzielt werden soll.

Notreif — in noch zu grünem Zustande — geerntete Blätter entwickelten beim Trocknen eine schmutzig-braungrüne Färbung, trockneten auch außerordentlich langsam.

Die Ernte des Zigarettenabaks muß bei absolut trockenem Wetter vorgenommen werden; sie ist bei plötzlichem Eintritt von Regen sofort abzubrechen, auch in den auf einen Regen folgenden Tagesstunden zu unterlassen. Ob das Brechen der Blätter vor Sonnenaufgang, wie vielfach angegeben wird, die Farbe des getrockneten Produktes günstig beeinflusst (wegen des Mangels an Stärke im Blattkörper, da nachts die Assimilationstätigkeit ruht, und die in den chlorophyllführenden Zellen aufgespeicherte Stärke in andere Stoffe übergeführt wird), konnte im ersten Versuchsjahre noch nicht ermittelt werden; doch soll dieser wichtigen Frage weitere Beachtung geschenkt werden.

Die vom Stengel gebrochenen Blätter wurden sogleich in den Tabakschuppen gebracht, in etwa handhohen Paketen auf Bretter gelegt und darauf eine bestimmte Zeit liegen gelassen (je nach der Außentemperatur 10–20 Stunden), bis sie durch schwaches Schwitzen eine mehr gelbe Farbe erhalten hatten. Darauf wurden sie auf Bändeliere gefädelt und zum Trocknen aufgehängt. (Zum Auffädeln ist für die kommende Ernte eine Tabakblätter-Einfädelmaschine in Deutschland bestellt).

10. Der Trocknungsprozeß. Gänzlich verschieden von dem Verfahren in anderen Produktionsländern muß sich bei rationellem Betriebe in unserer Kolonie der Trocknungsprozeß abspielen, soweit das Luft-Trocknungsverfahren („air curing“), im Gegensatz zum Heizungs-Trocknungsverfahren („flue curing“), zur Anwendung

gelangt. Anderswo wird möglichst der Zutritt von Luft und Wind befördert, um ein Faulen des Tabaks zu verhüten; hier dagegen ist möglichster Abschluß gegen den Wind und gegen die enorme Trockenheit der Außenluft vonnöten, d. h. ein Trocknen in tunlichst luftdichten, allerdings gut ventilierbaren massiven Schuppen, denen künstliche Feuchtigkeit im Innern beim Fortschreiten des Trocknungsprozesses zugeführt werden muß. Naturgemäß ist die Anlage solcher Trockenhäuser recht kostspielig. (Die ersten Schuppen dieser Art sind in Osona seiner Zeit mit staatlichen Beihilfen gebaut worden, die an die betreffenden Kleinsiedler gegeben wurden).

Der in Osona im vorigen Jahre gemachte Versuch eines Pflanzers, Zigaretten-
tabak nach amerikanischer Methode („flue curing“) mit Heizung zu trocknen (innerhalb 4—5 Tagen unter allmählicher Steigerung der Hitze bis auf 70—80° C) hat den erwarteten Erfolg nicht gehabt. Ein kleiner Posten Zigaretten-
tabak soll zu Versuchszwecken auf der Station nach der bevorstehenden Ernte nach gleicher Methode getrocknet werden. Während in der einschlägigen Literatur das amerikanische Trocknungsverfahren meist immer so dargestellt wird, als ob durch die Eigenart des Prozesses ein daran anschließendes Fermentieren überflüssig gemacht werde, ersehe ich soeben aus einem Reisebericht des Geheimen Regierungsrats Prof. Dr. Stüger¹⁾, daß diese Behauptung doch nicht allgemein zutreffen kann, was ich früher schon immer anzunehmen geneigt war. In Connecticut wenigstens wird nach Stügers Angaben der Tabak genau so fermentiert wie anderswo, trotzdem er unter Anwendung von Heizung getrocknet ist.

Im übrigen kann ich mir nach allem, was ich bisher bei der Nachbehandlung des Zigaretten-
tabaks versucht habe, nicht recht vorstellen, daß gerade bei solchem feinen Qualitäts-
tabak Feuerungs-Trocknung mit so hohen Hitze-
graden zur Erzielung eines hochwertigen Produktes führen soll. Versuche müssen indeß näheren Aufschluß geben. Nun ist wiederholt von sehr maßgebender Seite der Vorschlag gemacht worden, bei der Trocknung des Zigaretten-
tabaks möglichst genau so vorzugehen wie in der Heimat des türkischen bzw. südrussischen Tabaks. Danach soll der Zigaretten-
tabak in Sonne und Wind getrocknet werden. Wer die hiesigen klimatischen Verhältnisse kennt, wird von vornherein nur mit großen Bedenken daran gehen, diesen Vorschlag, wenn auch nur mit kleineren Quantitäten, in die Praxis umzusetzen. In der Tat haben denn auch die dahinzielenden Versuche auf unserer Station, wie ich vorausgesehen hatte, mit einem vollständigen Mißerfolge geendet. In Sonne und Wind trocknet hier Zigaretten-
tabak, nicht nur bei Aufhäufelung der einzelnen Blätter auf Schnüre, sondern auch bei Aufhängen der ganzen Stauden (also bei noch höherem Saftgehalt) in 6¾—7¼ Stunden vollkommen grün und splitterhart; die Blätter zerspringen unter dem Einfluß der enormen Lufttrockenheit bei der geringsten Berührung. Die systematische weitere Ausgestaltung dieser Versuche in dem Sinne, den Zigaretten-
tabak zwar im Freien, aber im Schatten und unter künstlicher Erhöhung der Feuchtigkeit des die trocknenden Blätter umgebenden Luftraumes zu trocknen, an dieser Stelle eingehend zu schildern, muß ich mir versagen, da dies zu weit führen würde. Es muß jedoch betont werden, daß auch diese Versuche mit einem vollen

¹⁾ „Die Tabakkultur im Staate Connecticut“. Stück 41 des Jahrgangs 1913 der „Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft“.

Fiasco endigten. Die Blätter wurden hierbei im günstigsten Falle braun- und grünfleckig und ganz brüchig.

So bleibt denn nichts anderes übrig, als sich der vorher kurz beschriebenen Trocknung in geschlossenen massiven Schuppen zu bedienen. Auf der Versuchstation ist für Zigarettentabak im Trockenschuppen ein besonderer Raum vorgesehen, damit das feine Aroma des Zigarettentabaks unter dem strengen Geruch des ordinären Pfeifentabaks, der in einem größeren Raume getrocknet wird, nicht leidet. Beide Trockenräume sind durch den Arbeitsraum von einander getrennt. In dem soeben beschriebenen Zigarettentabakraume werden die Bandelieri an S-förmig gebogenen Haken über wagrecht gespannte Drähte gehängt. Sind die Blätter hell getrocknet, so ist die Feuchtigkeit in dem Raume inzwischen soweit gesunken, daß künstliche Feuchtigkeit zugeführt werden muß. Das Füllen der flachen Zementbassins im Boden übte wider Erwarten nur geringe Wirkung aus; insbesondere blieben die weiter nach oben zu hängenden Bandelieri viel zu trocken. Es mußte daher das Besprühen der Innenwände mittels einer Nebelpumpe und das Aufhängen von nassen Tüchern als Hilfsmittel angewandt werden. Beide Mittel wirkten dann auch anfangs in gewünschter Weise, so daß eine relative Luftfeuchtigkeit von 65%, die ich für dieses Stadium als Optimum ermittelt habe, annähernd gehalten werden konnte. Steigt die Feuchtigkeit über 70%, so bildet sich an den Blättern leicht Rippenschimmel. Man muß es also vermeiden, über das genannte Feuchtigkeits-Optimum hinauszugehen. Dies gelang jedoch in der Folgezeit nicht in allen Fällen. Schuld daran war der Umstand, daß die aus Deutschland bezogenen gußeisernen Fenster auf die Dauer nicht dicht genug geschlossen und auch die Holztüren, welche nach außen führten, durch die Lufttrockenheit der äußeren Atmosphäre breite Risse bekamen. Auch durch Vorhängen von Woilachs ließ es sich anfangs nicht verhindern, daß bei stürmischem Wetter, wie es hier sehr häufig ist, durch scharfen Luftzug die Feuchtigkeit binnen kurzer Zeit um 30—40% herabgedrückt wurde, was den Trocknungsprozeß in außerordentlich empfindlicher Weise störte. Sofort wurde dann wieder durch Besprühen der Wände Feuchtigkeit zugeführt, was von fast momentaner Wirkung war. Flaute der Wind dann wieder plötzlich ab, so war im Schuppen eine viel zu hohe Feuchtigkeit. Das trat besonders dann ein, wenn der Wind sich in der Nacht legte, und keine Möglichkeit gegeben war, sofort die Ventilationsvorrichtungen in Gang zu bringen. Zwar wurden sogleich bei Handwerkern am Ort Doppeltüren und Doppelfenster bestellt, bis jene jedoch Zeit hatten, sich an die Arbeit zu begeben bezw. die hier gerade nicht vorrätigen Materialien per Bahn eingetroffen waren, verging infolge dieser unzulänglichen Verhältnisse viel kostbare Zeit, und der Tabak trocknete vielfach nicht nach Wunsch. (Für die bevorstehende Kampagne ist die Abdichtung des Schuppens in vollkommener Weise bewerkstelligt worden).

Wenn ich von dem letzterwähnten, nicht ganz geglückten Trocknungsversuche absehe und vorerst einmal die gut gelungenen einer kritischen Würdigung unterziehe, so kann ich sagen, daß auch auf unsere Methode, vorausgesetzt, daß der Tabak auf dem Felde richtig behandelt und in richtigem Reifezustand geerntet ist, sich eine schöne, goldgelbe Farbe bei Zigarettentabak der im Abschnitt 13 noch zu nennenden Sorten nicht unschwer erzielen läßt. Verschiedene gute Sachkenner, u. a. ein Manager

der „Englisch-amerikanischen Tabak-Compagnie“, der unsere Station besuchte, waren von der Farbe eines Teiles unseres Zigarettentabaks sowie seinem süßlichen Geruch überrascht. Besonders die in der Nähe der Fenster befindlichen Bandelieri fielen durch gute Farbe auf.

Am vorteilhaftesten gestaltete sich der Trocknungsprozeß bei solchen Blättern, die von leichtem Boden und von ungegipfelten Pflanzen stammten, außerdem bei absolut trockenem Wetter geerntet und durch Vorschwitzen in kleinen Haufen noch mehr angegelbt waren.

Demgegenüber trockneten am schlechtesten Blätter von lehmigem Boden von gegipfelten Pflanzen, die bei feuchtem Wetter geerntet waren, zumal wenn sie von großblättrigen, an sich groben Sorten stammten.

11. Abhängen und Dochen des Zigarettentabaks. Unter normalen Verhältnissen konnte der Zigarettentabak 4—6 Wochen nach erfolgtem Aufhängen im Trockenschuppen abgehängt werden. Die besonders dicken, vollsaftigen Blätter brauchten dagegen viel längere Zeit zum Trocknen.

Der abgehängte Tabak wurde sogleich gedocht. Es hat sich durch Versuche ergeben, daß es besser ist, zu diesem Zwecke die Blätter zu glätten und flach übereinander zu legen, als das Dochen ohne diese Vorarbeit vorzunehmen.

Besondere Aufmerksamkeit muß dem Feuchtigkeitsgehalt der Blätter zugewendet werden, ehe sie zu Paketen zusammengebunden werden. Ist dieser Feuchtigkeitsgehalt zu hoch, so bekommt, wie dies auch bei unserem Zigarettentabak teilweise leider vorgekommen ist, der Tabak einen dumpfen Geruch. Das rührte von der während der ersten Kampagne beobachteten, fast stündlich wechselnden Feuchtigkeit im Schuppen her, ein jetzt behobener Übelstand, von dem bereits im vorigen Abschnitt die Rede gewesen ist. Unter so ungünstigen äußeren Umständen ist es geradezu unmöglich, in jedem einzelnen Falle den Feuchtigkeitsgehalt der zu dochenden Blätter genau abzustimmen. In dieser Saison wird das alles besser werden.

Umgekehrt ist auch bei der Arbeit des Dochens die enorme Trockenheit der Außenluft eine große Erschweris. Noch im Trockenraume genügend feuchter Tabak von der wünschenswerten Biegsamkeit und Elastizität trocknete bei Vornahme des Dochens im Arbeitsraume, selbst bei geschlossenen Türen und trotzdem jedesmal nur geringe Mengen in diesen Raum gebracht wurden, unter der Hand bis zur Brüchigkeit, so daß der Rest des Quantums zum Elastischwerden in den Hängerraum zurückgebracht werden mußte. In der letzten Zeit konnte das Dochen nur noch im Hängerraume selbst durchgeführt werden und wird künftig auch ausschließlich darin geschehen.

Ein Vorsortieren fand bereits beim Dochen statt. Infolge der mannigfachen, im vorstehenden geschilderten Übelstände war das erste Mal der Auswurf ziemlich groß, was künftig gleichfalls nicht in diesem Maße der Fall sein dürfte.

12. Fermentieren. Hierüber liegen einigermaßen wertvolle Erfahrungen noch nicht vor. Da sich unter dem Zigarettentabak viele sehr langsam trocknende Sorten befanden, konnte der Tabak erst verhältnismäßig spät abgehängt werden. Um diese Zeit war die Außentemperatur aber schon so niedrig, daß es in den Räumen des Tabakschuppens sehr kalt war, ebenso in den großen Räumen meiner Dienstwohnung, in welcher das Fermentieren des Zigarettentabaks sonst hätte geschehen

können. Nun braucht aber Tabak zur Einleitung des Fermentierprozesses nach den an anderen Stellen gemachten Erfahrungen eine im Fermentiertraume herrschende Wärme von 22—30° C. Obwohl in unserem Lande die klimatischen Verhältnisse von Jahr zu Jahr so erheblich variieren, daß es beispielsweise nicht möglich ist, den Beginn der kalten Jahreszeit auch nur einigermaßen mit Wahrscheinlichkeit vorauszu sehen, wäre doch die Möglichkeit vorhanden, durch frühes Ausäen des Tabaks und Beschleunigung seiner Reise so frühzeitig zum Abhängen zu kommen, daß wenigstens zur Einleitung der Fermentation die Temperatur noch genügt. Aber auch dann wird, wenn die Außentemperatur bei den Nachtfrosten und verhältnismäßig niederen Tagestemperaturen sinkt, bei den (im Vergleich zu den großen Brandstößen des Pfeifentabaks) doch recht klein zu nennenden Zigarettentabak-Ballen die im Innern der Ballen erzielte Gärungswärme unter solchen Umständen sinken und der Fermentationsprozeß dadurch empfindlich gestört werden. In der Tat hat bei bezüglichen Versuchen die mit Extrem-Thermometern gemessene Temperatur innerhalb der Zigarettentabak-Ballen graduell abgenommen, während die Räume im Tabakschuppen unter dem Einfluß der Außenkälte sich abkühlten. Der Zigarettentabak der vergangenen Kampagne ist aus diesem Grunde auch nur an-, nicht durchfermentiert worden.

Alle diese Beobachtungen und Überlegungen haben mich zu dem Schlusse gebracht, daß es besser ist, auch für unsere Versuchsstation heizbare Fermentierräume zu schaffen, die uns von der Außenkälte auf die Dauer unabhängig machen. Ein in unmittelbarer Nähe des Trockenschuppens stehendes altes Wohngebäude wird zur Zeit zu diesem Zwecke hergerichtet. Die Räume, für Zigaretten- und für Pfeifentabak getrennt, auch mit gesonderten Heizungsrichtungen nach amerikanisch-südafrikanischem Muster versehen, sind relativ klein und niedrig bemessen. In ihnen soll bei der für diese Vegetationsperiode bevorstehenden Fermentation dieser Prozeß vor sich gehen, und zwar soll der Zigarettentabak, welcher der verfloßenen Ernte entstammt, mit dem neu zu erntenden gemeinsam durchfermentiert werden.

Auch die für das Fermentieren so wichtige Feuchtigkeit wird sich in den neuen Räumen durch Auflegen nasser Säcke auf die 30 cm dicken Heizungsrohre leichter und sicherer regulieren lassen.

In den Räumen des Fermentierhauses soll auch die im Abschnitt 10 erwähnte probeweise Trocknung nach amerikanischem Muster vor sich gehen, ehe das eigentliche Fermentieren seinen Anfang nimmt.

13. Eignung der in die Anbauversuche 1912/13 einbezogenen Zigarettentabaksorten für das Schutzgebiet. Über diese so überaus wichtige Frage kann auf Grund der Erfahrungen des ersten Versuchsjahres mit Rücksicht auf die verschiedenen, bei den einzelnen Phasen der Feldkultur und Nachbehandlung eingetretenen Zufälligkeiten zunächst nur ein sehr vorsichtig gefaßtes und in keiner Weise als endgültig anzusehendes Gutachten abgegeben werden. Immerhin haben die wegen der Trennung und verschiedenen Behandlung der Sorten sehr mühseligen Versuche doch schon eine Reihe von wertvollen positiven Resultaten ergeben.

Erfreulicherweise hat sich nämlich gezeigt, daß die Sorten edlerer Provenienz für unsere Verhältnisse am aussichtsreichsten sind. Daß unsere klimatischen und Boden-

verhältnisse dem türkischen Tabak an sich zusagen, dürfte außer allem Zweifel stehen. Andererseits ist es nach Maßgabe der Gesetze der Anpassung und Vererbung als unbestreitbare Tatsache anzusehen, daß die Sorten ihren heimatischen Charakter, besonders in mehreren Generationen der Nachzucht, mehr oder weniger verlieren, und sich dafür Typen herausbilden müssen, welche den besonderen Bedingungen des Wachstums in unserem Lande entsprechen. Es kommt ja auch keineswegs darauf an, jeder Varietät ihren heimatischen Typus zu bewahren, sondern vielmehr darauf, der Industrie — sei es des Inlandes oder der deutschen Heimat — überhaupt brauchbares Rohmaterial zu annehmbaren Preisen zur Fabrikation von Zigaretten liefern zu können. Die deutsche Zigaretten-Industrie sucht schon lange nach anderen Produktionsgebieten, aus denen sie die in den Urproduktionsländern, hauptsächlich durch die Machinationen des amerikanischen Tabaktrustes bis zu ungesunder Höhe im Preise gesteigerten und für außerhalb des Trustes Stehende nur noch mit Schwierigkeiten erhältlichen Rohtabake beziehen kann. Liefern wir etwas Brauchbares, auch wenn es nur geeignet ist, zur Mischung mit anderen Tabaken für billige Preislagen zu dienen, in nennenswerter Menge, so kann es uns hier im Schutzgebiet an der Sympathie der heimischen Zigaretten-Industrie und der Möglichkeit, lohnende Preise zu erhalten, kaum fehlen. Daß die im Schutzgebiet gewachsenen Zigarettenabake die soeben erwähnte Bedingung erfüllen können, geht aus den im folgenden Abschnitt (14) aufgeführten Gutachten deutlich hervor. Ehe ich auf diese jedoch eingehe, will ich in Kürze die einzelnen Sorten von Zigarettenabak aus der Ernte 1912/13 einer kritischen Betrachtung unterziehen, jedoch — wie gesagt — vorbehaltlich etwaiger anderweitiger Schlußfolgerungen auf Grund von Sortenprüfungen im Laufe der nächsten Versuchsjahre, die eine Klärung der Frage in langamer und mühevoller minutiöser Kleinarbeit herbeiführen sollen.

An der Spitze stehen nach meinen Beobachtungen folgende, in der Anlage (vergl. auch Abschnitt 2) genannten Sorten-Gruppen:

Wertklasse I:

1. Jacca=Tabak, Gruppe d der Liste,
2. Basma= " " g " "
3. Kanthi= " " e " "

Genannte Sorten halte ich für fast gleichwertig, doch kann aus der Reihenfolge, wie ich sie gewählt habe, eine betreffs der Qualität etwas abfallende Kurve konstruiert werden.

Alsdann folgt als

Wertklasse II:

4. Latakia (syrischer),
5. Souloof (britisch-südafrikanischer),
6. Rildjia Moussal (rumänischer).

(Gruppen h, i und k der Liste).

Hierauf wäre in der Bewertungskurve ein erheblicher Abstieg zu denken zur

Wertklasse III:

7. Platana=Tabak (Gruppe b der Liste).

Ganz zuletzt kämen dann, wieder in ziemlichem Abstände von der vorigen Klasse wie auch von einander, in

Wertklasse IV:

8. Smyrna-Tabak (Gruppe c der Liste); hiervon noch relativ am besten Smyrna-Ahassoluk Nr. 2; — am aller schlechtesten Smyrna-Ligda.

Wertklasse V:

9. Samsun-Tabake (Gruppe a der Liste); hiervon noch relativ am besten Samsun-Dere.

Die Gründe, welche mich zu dieser (vorläufigen) Klassifikation geführt haben, will ich an dieser Stelle zahlenmäßig nicht belegen. Abgesehen davon, daß die Ertragsziffern, gegeben für die Ernte an grünem und an trockenem Tabak, im einzelnen aus den vorher genannten Gründen nicht einwandfrei sind, ist für die Bewertung die Höhe des Erntegewichts erst in dritter oder vierter Linie ausschlaggebend gewesen. Es wurde vielmehr auf die Eignung der Varietäten für unsere Verhältnisse, ihre Anpassungsfähigkeit bezw. Neigung zur Entartung in zu mastige Formen und vor allem auf die Güte des erzielten Produktes Wert gelegt.

Klasse I: Zeigte kleine Blätter von zartem Gefüge an nicht zu hohem Stengel. Die Sorten hatten unter Mehltau garnicht zu leiden (das lag wohl auch an dem trockeneren Standorte dieser Sorte), in mittelmäßigem Grade unter der Minierraupe. Sie brauchten am wenigsten Wasser (wegen des niedrigen Wuchses und der kleinen Blätter). Im Schuppen trockneten die Blätter, wenn von ungegipfelten Pflanzen stammend, leicht und mit klarer, meist goldgelber Farbe, feinrippig elastisch.

Klasse II: Etwas größere Blätter bei etwas höherem Wuchs; daher etwas höheres Wasserbedürfnis. Von Mehltau ebenso wenig befallen wie Klasse I; Schaden durch Minierraupe etwas größer. Trocknung der Blätter gleichfalls gut. Bei Latafia fiel der strenge, honigartige Geruch der getrockneten Blätter besonders auf; ebenso seine schön gleichmäßige, klar-dunkelgoldgelbe Färbung. Er ist sehr frühreif.

Klasse III: Blätter schon recht groß, entsprechend dem von Busse¹⁾ geschilderten heimatischen Typus. Gegen Mehltau schon etwas empfindlicher. Trocknet mit gleichmäßiger Farbe, jedoch ziemlich langsam, da gröberes Blattgefüge und dickere Rippen. Entartet auf schwererem Boden leicht.

Klasse IV: Smyrna-Tabake verlangen nach den vom Reichs-Kolonialamt gemachten Mitteilungen eine mindestens zweimonatliche, absolut regenfreie Reifezeit. Diese Grundbedingung ist bei uns nicht gegeben. Ich kann mich daher nur dem vom Gouvernement bereits früher abgegebenen Gutachten in jeder Hinsicht anschließen, dahingehend, daß Smyrna-Tabak sich für unser Schutzgebiet nicht zu eignen scheint. — Degeneration der Smyrna-Varietäten zeigt sich vorwiegend in ihrem übermäßig hohen Wuchs, der Grobrippigkeit und übermäßigen Blattgröße. Die Blätter trocknen im Schuppen recht schwer und langsam. Die Farben waren nicht gleichmäßig. Meist schmutzig braun und grün gefleckt. Hoher Wasserbedarf auf dem Felde.

Klasse V: Recht empfindlich gegen Mehлтаubefall. Blätter groß, grob. Schon für den heimatischen Typus wird „üppige Blattproduktion“ als charakteristisches

¹⁾ a. a. O.

Merkmal angegeben; bei uns viel zu mastig. Blätter trocknen am schlechtesten von allen Sorten. Starke Beschädigungen durch Minierrauen. Hoher Wasserbedarf.

Betont muß werden, daß der Anbau aller Varietäten auf Neu Land vorgenommen werden mußte; daher schon von vornherein die Tendenz der Vergrößerung. Ist der Boden erst in älterer Kultur, dann dürfte dieser direkt als Fehlerquelle anzusprechende Mangel sich — wenigstens teilweise — beseitigen lassen.

Um auch Zigarettentabak auf älterem Kulturboden gedeihen zu sehen, und Proben davon zu erhalten, wurden bei Tabakpflanzern, bei denen diese Voraussetzung gegeben war, Parallelversuche eingeleitet. Blattproben hat jedoch, trotz wiederholter mündlicher Mahnungen, keiner der Versuchsansteller geliefert, mit Ausnahme eines Kleinfindlers, von dessen Zigarettentabak auch Proben nach Deutschland gesandt und dort günstig begutachtet worden sind (vergl. Abschnitt 14, c). Gräfte Versuche muß, nach allen vorliegenden Erfahrungen, vorerst die Versuchstation allein durchführen; doch arbeite ich unermüdlich daran, durch Einleitung neuer Parallelversuche doch noch geeignete Versuchsansteller und Pflanzungen, die zur Anlage von Saathau-Nebenstellen¹⁾ geeignet sind, ausfindig zu machen.

Für das zweite Versuchsjahr habe ich nur die bestbewährten Sorten, neben einigen neuen, für die Anbauversuche ausgewählt, also von den vorjährig angebauten Spielarten die vorher charakterisierten Wertklassen I und II; erstens, um von wirklich als gut erprobten Sorten von jeder Varietät eine genügend große Ernte zu haben, die eine richtige Sortierung innerhalb der einzelnen Spielarten und ausreichende Probefendungen nach Deutschland ermöglicht, zweitens aber auch zu dem Zwecke, in vermehrtem Umfange eben von den wertvolleren Sorten Abfaat gewinnen zu können¹⁾.

Im dritten Versuchsjahre könnten dann wieder sämtliche, in die Versuchsreihe des ersten Jahres eingestellten Sorten, dann aber auf älterem Kulturlande und unter normalen Verhältnissen, nochmals und systematisch ausprobiert werden.

14. Gutachten von deutschen Fabrikanten über südwestafrikanischen Zigarettentabak. Von südwestafrikanischem Zigarettentabak sind bisher vier Proben nach Deutschland zur Begutachtung gesandt worden, nämlich:

a) Eine Probe aus der Umgegend von Omaruru; Anbauer: Farmer Setedi. Vor meiner Herkunft eingesandt an die Firma Garbath in Pankow-Berlin. Es waren fertige Zigaretten geschickt worden, nicht Tabak im Blatt. Die Firma konnte daher ein abschließendes Urteil nicht abgeben. Sie begutachtete, die Zigaretten seien rauchbar, entsprächen jedoch nicht dem Geschmack der aus türkischem resp. orientalischem Tabak hergestellten Zigaretten. Es könnten vielleicht nur die besseren Sorten dieser Tabake in geringem Umfange für türkische Zigaretten billiger Art in Frage kommen. Der Tabak scheine für sogenannte „schwarze Zigaretten“ (Elsaß-Lothringen) brauchbar zu sein, auch für Schnitttabak. Ein genaues Urteil könne erst nach Besichtigung des Blattes abgegeben werden.

¹⁾ Vergl. Schwonder: „Tabakamenbau und -Züchtung in Deutsch-Südwestafrika“. („Landwirtschaftliche Beilage des Amtsblatts für das Schutzgebiet Deutsch-Südwestafrika“, Jahrgang 3, Nr. 3, S. 79 ff.).

b) Eine von der Firma H. H. Thorbecke & Co. in Mannheim mit Schreiben vom 22. Juni 1911 begutachtete Probe (vor meinem Hiersein nach Deutschland gelangt) von Tmaruru-Tabak. Scheinbar über denselben Tabak hat sich auch der Direktor der „Compagnie Laferme“ in Dresden mit Schreiben vom 1. Juni 1911 geäußert. Nachstehend die Gutachten:

a) Thorbecke & Co.: Farbe genügend, dürfte aber heller sein, Blattstruktur geeignet, Brandfähigkeit genügend. Muster nicht genügend fermentiert. Geschmack infolgedessen nicht zu beurteilen. Auch Geschmack in der kurzen Pfeife nicht gut. Verwendungsmöglichkeit sei bei der großen Knappheit an Zigarettenabaken nicht ausgeschlossen, wenn Farbe und Geschmack verbessert werden könnten.

b) Compagnie Laferme: Probe sei ähnlich den thessalischen Tabaken. Die dunkle Farbe des Blattes lasse vermuten, daß bei der Fermentation nicht mit der erforderlichen Vorsicht verfahren sei. Die Qualität der aus dem Probetabak gefertigten Zigaretten sei ganz gering. Weder Geschmack noch Geruch sei besser als bei den billigsten Erzeugnissen für türkische Tabake niedriger Provenienz. Ein Export solchen Tabaks nach Deutschland scheine sich nicht zu lohnen. Auch eine Verbesserung, etwa durch Düngung oder bessere Fermentation, scheine ausgeschlossen. Der Boden Deutsch-Südwestafrikas dürfte nicht die erforderlichen Vorbedingungen zur Erzeugung von leichtem und feinem Zigarettenabak bieten.

c) Eine von einem Kleinjödler in Tsona stammende Blattprobe von Zigarettenabak, von mir direkt an die Firma Thorbecke & Co. in Mannheim geschickt. Diese Firma hat die Hälfte des Probequantums an die Compagnie Laferme in Dresden weitergegeben. Es handelte sich um die Sorten „Kir“, „Serres“ (mazedonische Basma-Tabake) und „Emyrna-Digda“.

Nachstehend auszugsweise der Inhalt der Gutachten.

a) Thorbecke & Co.: Die Fermentation scheine außerordentlich primitiv gewesen zu sein. Der Tabak scheine in der Kiste beim Fermentieren nicht umgekehrt zu sein; daher wohl die Verschiedenheiten innerhalb der Proben und deren dunkle Farben. Bei besserer Farbe könnten die Tabake wohl einen Markt finden für billigere und mittlere Preislagen.

b) Compagnie Laferme: Der Tabak habe zu stark oder zu lange fermentiert und sei zu dunkel geworden. Der Geruch und Geschmack der Zigaretten erinnere etwas an Zigarettenabak, was sich namentlich bei den II. Qualitäten (Großblatt-Sortierung) bemerkbar mache. Der Brand sei bei allen Sorten vorzüglich gut. Die Tabake seien eher leicht als kräftig zu nennen und würden sich zur Vermischung mit türkischen und griechischen Blättern eignen. — Der Wert für den europäischen Markt könnte, wenn durch angemessene Fermentierung gutfarbige Ware erzeugt werde, folgendermaßen geschätzt werden:

I. Qualität „Kir“ und „Serres“	4—5 M pro kg
II. „ „ „ „ „	2—3 „ „ „
I. „ „ „Emyrna-Digda“	3—4 „ „ „
II. „ „ „ „ „	2—2½ M pro kg.

15. Erträge des Zigarettenabaks auf der Versuchstation. Es wurden von der in Abschnitt 1 erwähnten Fläche von 0,258 ha geerntet:

Grün 22,18 Ztr.

Trocken 3,72 "

Hieraus ergibt sich ein durchschnittliches Eintrocknungsverhältnis von 1 : 6 und ein Ertrag an trockenem Tabak von 14,44 Ztr. pro Hektar. Das entspricht nach den Mitteilungen von Busse (a. a. O.) einer Mittelernte der Sorte „Dubeč“ in der Prim. Die Ernte hätte mehr ergeben, wenn die Pflanzen in den Reihen dichter gestanden hätten (dieses Jahr auf 15—20 cm gepflanzt) und nicht soviel Schaden durch die Tabakminierraupe und durch Windbruch entstanden wäre.

Eine Sendung von Proben des auf der Versuchstation gewonnenen Zigarettentabaks zur Begutachtung nach Deutschland ist erst für das Jahr 1914 in Aussicht genommen, d. h. von der Ernte der laufenden Vegetationsperiode. Der in der ersten Vegetationsperiode (1912/13) geerntete Tabak eignet sich nicht zur Versendung von Proben behufs Begutachtung. Andererseits kann auch nicht gesagt werden, daß die ganze Ernte aus Produkten bestehe, welche die Kritik der Fachwelt zu scheuen hätten. Es sind im Gegenteil recht gute Sachen darunter. Diese aber als Durchschnittsmuster einzufenden, wäre zum mindesten Selbsttäuschung.

Die in den Abschnitten 7e, 8, 9, 10, 11, 12, 13 bereits gemachten Angaben über die verschiedenen Faktoren, welche im ersten Versuchsjahre der Gewinnung eines auch nur annähernd mustergültigen Produktes und der Möglichkeit, gleich typische Durchschnittsproben von sämtlichen angebauten Sorten zu erzielen, entgegengestanden haben, mögen im einzelnen wie in ihrer Gesamtheit auch bei dem Leser die Überzeugung befestigt haben, daß meine Bedenken, gleich die Produkte des ersten Versuchsjahres der Kritik der Fachindustrie auszusetzen, Berechtigung haben. Abgesehen davon, daß die technischen Vorrichtungen teils noch nicht vollendet, teils noch nicht in allen Stücken erprobt worden waren, und verschiedene Verbollkommnungen erst infolge von Mängeln durchgeführt wurden, die im Betrieb zu Tage traten und die Erfolge naturgemäß beeinträchtigten, sind zunächst namentlich kulturelle Faktoren maßgebend. Wie erwähnt, wurde im Berichtsjahre Tabak nur auf Neuland gebaut, das der Qualität des Tabaks unzuträglich ist. Ferner wurden die Kulturbedingungen für Zigarettentabak im Schutzgebiet auf der Station zum ersten Mal überhaupt systematisch erforscht, z. B. Bodenart, Bewässerung, Pflanzenweite, Gipfeln, Reifegrad und sonstige Bedingungen für die Ernte u. Da verschiedene Methoden angewendet wurden, fielen die Ergebnisse natürlich auch wechselnd aus. Das gilt auch für die Methoden bei der Nachbehandlung des Zigarettentabaks. Hierbei ergaben sich einige, die betreffenden Prozesse störende äußere Unzuträglichkeiten und diese führten eine weitere Vermehrung des Ausschusses herbei. Dazu kamen Beschädigungen auf dem Felde durch Witterungseinflüsse sowie durch tierische und pflanzliche Schädlinge. Vor allem machte sich die abnorme Dürre in der Vegetationsperiode 1912/13 überaus störend bemerkbar. (In Okahandja wurden vom 1. Oktober 1912 bis 30. September 1913 nur 171 mm Regen gemessen, gegenüber einem Jahresdurchschnitt von 398,7 mm!).

16. Die derzeitige Verbreitung der Zigarettentabakkultur in Deutsch-Südwestafrika ist vorläufig noch als ganz minimal zu bezeichnen. Es fehlt eben noch an Absatz für eigentlichen Zigarettentabak hier im Lande, denn meines

Erachtens wird zunächst einmal allein der Absatz im Schutzgebiete selbst auf die Verbreitung des Anbaus von Zigarettentabak fördernd einzuwirken vermögen. Für einen etwaigen Export nach Deutschland kämen wohl nur die höchstbezahlten Qualitäten in Frage. Bei geringeren Tabaken saugen die hohen Versandspeisen den gesamten Verdienst auf, ja sie können sogar noch höher sein.

Vorläufig wird Zigarettentabak in unserem Schutzgebiet von den kleinen Anbauern meist dazu benutzt, in denjenigen Pfeifentabak hineingeschnitten zu werden, der für Weiße bestimmt ist, um gewisse Marken heller in der Farbe und milder im Geschmack zu machen.

Haben wir hier für eigentlichen Zigarettentabak im Lande erst einen Marktpreis, so dürften sich — unter Mitwirkung der Versuchsstation — der weiteren Verbreitung des Anbaus von Zigarettentabak nicht allzu schwer die Wege ebnen lassen. Ist ferner erst einmal die Rentabilität des Zigarettentabakbaues in Südwest, eben unter der Voraussetzung eines sicheren Absatzes und barer Bezahlung des Produktes, erwiesen, so werden sich sicher recht viele Pflanzler dieser Kulturart — im Gegensatz zum Anbauen anderer Tabake — zuwenden. Fördernd hierbei dürfte die Erkenntnis mitwirken, daß der orientalische Zigarettentabak unter unseren Verhältnissen besonders freudiges Wachstum zeigt, zwar mehr Arbeit macht, als die Pfeifen- und Zigarettentabake, aber genügsamer als diese betreffs des Bodens und der Wasserversorgung ist. Das haben alle zugegeben, welche sich mit dem Anbau von Zigarettentabak hierzulande jemals beschäftigt haben.

Da die heimische Zigaretten-Industrie an der Erschließung neuer Gebiete für den Bezug von Rohmaterial anerkanntermaßen ein weitgehendes Interesse hat, wäre es m. E. zweckmäßig, die hieran interessierten Kreise aus der Fachindustrie zur Aussetzung einer Prämie, z. B. für die ersten aus einem deutschen Schutzgebiet von einem einzigen Tabakpflanzler zu liefernden 5 Zentner durchweg marktfähigen, fermentierten Zigarettentabaks, anzuregen.

Zur Unterstützung dieses meines Vorschlages beziehe ich mich auf die so günstigen Erfahrungen, welche durch ein ähnliches Vorgehen betreffs der Lieferung von Tabak aus Kamerun gewonnen sind.

Anlage.

Verzeichnis

der bei den Sortenanbauversuchen der Kaiserlichen Versuchsstation für Tabakbau in Oshandja verwendeten Zigarettentabak-Sorten. Vegetationsperiode 1912/13.

a)	7	Samsun-Tabak:
		{ Samsun-Deré, Samsun-Dschaniß, a) Samsun-Deré, Samsun-Evgâf, Samsun-Deré, Samsun-Evgâf, β) Samsun aus dem Kaukasus.
b)	1	Platana-Tabak: (Platana-Bagdshé).
Sa.	8	Sorten Zigarettentabak.

c)	7	Smyrna=Tabake:																						
		<table><tr><td rowspan="4">a)</td><td rowspan="4">{</td><td>Smyrna=Massoluk Nr. 1</td><td>1</td></tr><tr><td>" " " "</td><td>2</td></tr><tr><td>" " " "</td><td>3</td></tr><tr><td>" " " "</td><td>4</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Smyrna=Giaurkoi,</td><td></td></tr><tr><td colspan="2"></td><td>Smyrna=Budscha,</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">β)</td><td>Smyrna=Digda.</td><td></td></tr></table>	a)	{	Smyrna=Massoluk Nr. 1	1	" " " "	2	" " " "	3	" " " "	4			Smyrna=Giaurkoi,				Smyrna=Budscha,		β)		Smyrna=Digda.	
a)	{	Smyrna=Massoluk Nr. 1			1																			
		" " " "			2																			
		" " " "			3																			
		" " " "	4																					
		Smyrna=Giaurkoi,																						
		Smyrna=Budscha,																						
β)		Smyrna=Digda.																						
d)	3	Jaffa=Tabake:																						
		Jaffa 1																						
		Jaffa 2																						
		Karschi=Jaffa 2.																						
e)	4	Kanthi=Tabake:																						
		a) Kanthi=Dwa,																						
		β) { Kanthi,																						
		{ Kanthi=Djebel																						
		γ) Türkischer Tabak aus dem Kanthi=Distrikt.																						
f)	1	Zigarettentabak aus dem Kaukasus.																						
g)	5	Basma=Tabake (mazedonisch):																						
		Kir,																						
		Serres,																						
		Zichna,																						
		Basma=Serres																						
		Basma=Beznil	wie bei e, β.																					
h)	1	Latakia=Tabak (syrisch).																						
i)	1	Souloof (britisch)=jüdafrikanisch).																						
k)	1	Bildja Moussal (rumänisch).																						
Sa.	23	Sorten Zigarettentabak.																						

Die Aussichten des deutschen Gemüsebaues.

Von Dr. E. G. Ziegen-M.-Gladbach.

Wiederholt ist in der letzten Zeit wieder auf die Unzulänglichkeit der heimischen Gemüseerzeugung hingewiesen worden. Wenn auch unsere Gemüseerzeugung einen beträchtlichen Wert darstellt, so besteht doch immer noch der Übelstand, daß unser Markt zu einem sehr erheblichen Teile mit ausländischem Gemüse versorgt wird. Es wäre gewiß zu wünschen, wenn wir uns von dieser fremden Einfuhr frei machen könnten. Insbesondere müßte die Landwirtschaft sich mehr als bisher dem selbstgemäßen Gemüsebau zuwenden. — Beim Feldgemüsebau kann man zwei verschiedene Arten unterscheiden, und zwar einen solchen, bei dem sämtliche Felder ausschließlich mit Gemüse bepflanzt werden, und einen solchen, bei dem neben dem Gemüsebau auch der Anbau der sonstigen landwirtschaftlichen Hauptkulturen betrieben wird. Der erstere ist namentlich in der Nähe großer Städte und teils von altersher in Gebrauch. Der letztere ist mehr da entstanden, wo die Dauerwarenindustrie in Form von Sauer-

Kohlenschneidereien, Gurkeleinlegereien, Konerven- und Präservenfabriken sich entwickelt hat.

Die Landwirtschaft verfügt insofern über bessere Vorbedingungen zum Gemüsebau wie die Gärtnereibetriebe, weil sie wesentlich billigere Pferdekkräfte hat, wogegen es in gärtnerischen Betrieben nur Handarbeit gibt. Weiter sind die Bodenpreise auf dem Lande geringer als in der Nähe großer Städte, wo gewöhnlich auch Arbeitskräfte viel schwerer zu bekommen und teurer sind. Der Gemüsebau bietet den Landwirten eine Reihe von Vorteilen. Wo Arbeitskräfte vorhanden sind, führt der Gemüsebau zu einer besseren Arbeitsverteilung und zu einer Ausnutzung sonst brachliegender Arbeitskräfte. Durch bessere Verteilung der Hand- und Spannarbeiten wird gespart; dadurch wird sowohl dem herrschenden Leutemangel begegnet, wie auch eine Herabdrückung der Produktionskosten herbeigeführt. Die so eintretende günstige Arbeitsverteilung ist nicht nur von großem Nutzen für die Arbeitgeber, sondern wird überall auch von den Arbeitnehmern infolge Gewährung regelmäßigeren und höheren Verdienstes bei nicht allzu anstrengender Tätigkeit angenehm empfunden.

Die bei der Gemüsekultur notwendige häufige und sorgfältige Bodenbearbeitung verbessert die Bodenbeschaffenheit und kommt besonders den späteren Nachfrüchten zugute. Die Bodenkkräfte werden in vielseitigster Weise ausgenutzt. Der Wechsel bewirkt am einfachsten die erforderliche Lockerung und Reinigung des Bodens. Nach der Ernte der Früchte ist durch Unterpflügen der Blätter und Strünke die Möglichkeit einer Art von Gründüngung gegeben. Es gibt kein besseres und billigeres Mittel, den Stickstoff der Luft dem Kreislauf der Wirtschaft zuzuführen, wie der Anbau stickstoffammelnder Bohnen und Erbsen, deren grüne Massen nach Aberntung nicht nur Gründüngung, sondern auch wertvolles Futter zu liefern imstande sind. Der Anbau verschiedener Gemüse wirkt wie eine Versicherung gegen schlechten Ernteaussfall und ungünstigen Preisstand. Gelingt das eine nicht, so gerät das andere, wodurch eine größere Gleichmäßigkeit und Sicherheit im Betriebe herbeigeführt wird. Im Falle einer zeitweiligen Übererzeugung sichert der aus Rücksicht auf die Düngererzeugung wünschenswerte starke Viehbestand insofern die Rentabilität, als die unabsehbaren Gemüsemengen als Viehfutter noch immer einigermaßen lohnend verwertet werden können. Infolge der kürzeren Wachstumszeit der grün geernteten Früchte und infolge der Möglichkeit des Zwischenfruchtbaues ist die Aussicht auf mehrere Ernten im selben Jahre gegeben. Durch Einführung gärtnerischer Kulturen und durch eine bessere Fruchtfolge bessern sich gleichzeitig auch die Ernteaussichten für alle Früchte. Ferner sind grün gewonnene Pflanzenmassen gegenüber reif werdenden nicht der Gefahr des Verderbens bei regnerischem Erntewetter ausgesetzt. Gemüsekultur und Viehwirtschaft stehen in engem Zusammenhange. Die Gemüsekulturen werfen immer Nebenerzeugnisse ab, welche als Raufutter zur Viehfütterung zu gebrauchen sind. Dadurch wird die Futterbeschaffung erleichtert, eine größere Viehhaltung ermöglicht, was wieder eine größere Stallmisterzeugung und daher eine Steigerung der Erträge zur Folge hat. Sehr günstig wirkt der Feldgemüsebau in Verbindung mit Abmelkwirtschaft in der Nähe größerer Abhorte.

Dagegen soll nicht verkannt werden, daß dem Gemüsebau auch manche Schwierigkeiten im Wege stehen. Vor allem erfordert der Gemüsebau ein erhebliches Be-

triebskapital, einen zuverlässigen Arbeiterstamm und eine reichliche Zufuhr an Stacksung. Der Gemüsebau kann im allgemeinen nur da mit Nutzen betrieben werden, wo tiefgründiger, möglichst ebener, warmer und milder Boden in hohem Kulturzustande bei guten klimatischen Verhältnissen, namentlich in Bezug auf späte Nachtfrost vorliegt. Auch darf es weder an Niederschlägen mangeln, noch dauernde Nässe vorhanden sein. Beim Gemüsebau erhöhen sich die Ausgaben für vermehrte Affordarbeiten, Hagelversicherung, Geräte, Dünger usw. Auch sind manche Gemüse, wenigstens vorläufig, gegen Witterungseinflüsse und Schädlinge empfindlicher als die meisten schon seit langer Zeit im freien Felde gezeuhteten altgewohnten Früchte. Insbesondere werden sich anfangs allerlei Schwierigkeiten einstellen, wenn es heißt, den Gemüsebau neu in eine Wirtschaft einzuführen. Denn abgesehen davon, daß man selbst dabei viel zu lernen hat, müssen auch die Arbeiter angelernt werden und zwar zu vielen Verrichtungen, die mit mehr Sorgfalt ausgeführt werden müssen als die sonst gewohnten Arbeiten. Man wird eben damit rechnen müssen, daß in der ersten Zeit etwas Lehrgeld bezahlt werden muß.

Der Absatz der Gemüseprodukte vollzieht sich in verschiedenen Formen. Im kleinen so, daß der Gemüseproduzent selbst die Märkte besucht oder mit kleineren Händlern, vegetarischen Speisehäusern usw. in Verbindung steht. Für den Absatz im großen kommen in Betracht: 1. der Großhandel, 2. Auktionen auf Märkten und in Markthallen, 3. Verwertungsvereine und Verkaufsgenossenschaften der Produzenten, 4. die Dauerwarenindustrie. Eine besondere Form des Verkaufs hat sich in Westpreußen herausgebildet, wo die Landwirtsfrauen besondere Hausfrauenvereine gegründet haben, um durch eine eigene Organisation den Verkauf der Produkte auf den städtischen Märkten zu betreiben.

Wer auf größeren Flächen Gemüsebau treiben will, der muß unter heutigen Absatzverhältnissen schon vorher zu festen Preisen mit einem bestimmten Abnehmer abschließen, der für sichere und rasche Abnahme größerer Mengen Gewähr bietet, wenn er nicht in die Lage kommen will, daß er bei reichem Ernteaussall den Ertrag verfüttern muß. Andererseits sind auch die Hauptabnehmer, die Konservenindustrie und der Großhandel darauf angewiesen, schon im Voraus auf Lieferung zu verkaufen und müssen sich daher bei leistungsfähigen und zuverlässigen Züchtern zu festen Preisen eindecken. Um diesen Zwecken zu dienen, ist man hier und da bereits zum Abschluß fester Anbauberträge zwischen Lieferanten und Großabnehmern geschritten, wobei Mindestpreise für Gemüse im Voraus festgesetzt wurden. Die Festsetzung von Mindestpreisen für einzelne wichtige Gemüsearten scheint ein besonders geeignetes Mittel zu sein, dem deutschen Gemüsebau eine gesicherte Unterlage zu verschaffen. Die für das Gemüse festgesetzten Mindestpreise sollen lediglich für Großabnehmer, also für die Großhändler und für die Dauerwarenindustrie Geltung haben; die Kleinhandelspreise bleiben ausgeschlossen. Diese können nur nach Maßgabe der örtlichen Verhältnisse von Fall zu Fall, nach dem Verhältnis von Angebot und Nachfrage, geregelt werden. Durch die Mindestpreise soll der feste Abschluß des Gemüsebaues mit Preis und Norm für die Beschaffenheit des zu liefernden Gemüses gefördert werden. Ein Ausgleich im Preise bei Fehl- oder Minderernten wird dadurch geschaffen, daß die Abschluß- bzw. Mindestpreise des auf eine knappe Ernte folgenden

Jahres im Vorabschluß des folgenden Jahres erhöht werden. Hierdurch wird auch dem planlosen Massenanbau solcher Gemüse ein Riegel vorgeschoben, die durch Knappheit in einem Jahre einen erheblichen Überpreis erzielt haben, und die dann, über Bedarf angebaut, im folgenden Jahre vielfach nur mit Verlust an den Mann zu bringen sind. Wie groß die Schwankungen mitunter sind, zeigt ein Vergleich des trockenen Jahres 1911 mit dem darauf folgenden Jahre. Beispielsweise kostete 1911 Kohl 7 *M* und darüber, 1912 dagegen nur 0,40 *M* bis zur Verwendungsunmöglichkeit. Zwiebeln kosteten 1911 8 *M* und darüber, 1912 dagegen 0,50 *M* und waren nicht zu verkaufen.

In jüngster Zeit ist man dem Gedanken näher getreten, mit der Ausdehnung des Feldgemüsebaues die Errichtung von Genossenschafts-Konservenfabriken zu verbinden. Heute müssen die Gemüsezüchter ihre Früchte zum größten Teil auf weite Entfernungen nach den Konservenfabriken schaffen. Das Gemüse verliert dadurch oft an Güte und wird durch die Fracht verteuert. Diese Nachteile kommen in Wegfall, wenn die Landwirte eigene Konservenfabriken in der Nähe der Erzeugungsstellen bauen. Vor einiger Zeit fand in Hildesheim eine Versammlung von Landwirten statt, in der die Errichtung einer Genossenschafts-Konservenfabrik beschlossen wurde. Der Feldgemüsebau hat in den letzten Jahren in der Umgebung Hildesheims große Fortschritte gemacht, und die Gemüseernten haben den Beweis erbracht, daß dort der Boden zum Anbau von Gemüsen sehr gut sich eignet. Die Teilnehmer an der Versammlung waren der Ansicht, daß es vorteilhaft sei, die Fabrik unmittelbar vor der Stadt Hildesheim zu errichten, weil die auf dem Lande liegenden Fabriken oft Mangel an Arbeitspersonal, insbesondere Frauen, haben. Dies liegt daran, daß in der Haupterntezeit der Gemüse alle Arbeitskräfte auf dem Lande von anderen landwirtschaftlichen Berrichtungen voll in Anspruch genommen werden, während in der Stadt ein Mangel an Frauen sich nicht so fühlbar macht. Da es von größter Bedeutung und für den Bestand der Fabrik wesentlich ist, daß den Gemüsezüchtern ihre Früchte vier bis sechs Wochen nach Anlieferung bezahlt werden, so sind zum Betriebe erhebliche bare Kapitalien nötig, die fast die Höhe der Jahreserzeugung erreichen müssen. Schließlich einigte man sich dahin, die Genossenschafts-Konservenfabrik mit einer in Hildesheim bereits seit Jahren bestehenden Präservenfabrik zu vereinigen. Auch in einer Ortschaft bei Hildesheim wird die Errichtung einer Gemüse-Konservenfabrik geplant, mit der eine Fleischkonservenfabrik verbunden werden soll.

An unserer Gemüseeinfuhr ist hauptsächlich Holland beteiligt (1911 mit 35 Millionen Mark) und zwar insbesondere mit Kohl, Zwiebeln und Gurken. Außerdem liefert Italien namentlich Blumenkohl, Melonen und Tomaten, Frankreich ebenfalls Blumenkohl, Melonen und Tomaten, Dänemark Rot- und Weißkohl, Ägypten Zwiebeln und Österreich-Ungarn Gurken. Bis 1906 (Inkrafttreten des neuen Zolltarifs) durfte bei uns alles Gemüse zollfrei eingeführt werden. Seit 1906 unterliegt Weiß-, Rot- und Wirsingkohl einem Zoll von 2,50 *M* pro Doppelzentner. Sonst ist alles frische Gemüse frei. Dagegen ist sämtliches zubereitete Gemüse, also die Konservenwaren, mit einem Zoll von 4—10 *M* pro Doppelzentner belastet. Aus diesem Grunde hat das Ausland, z. B. Holland, bei uns Konservenfabriken, insbesondere an der Grenze, angelegt, wozu das Rohmaterial aus dem Auslande bezogen wird. Unsere stärksten Wettbewerber sind die holländischen Gemüsebauern. Anlässlich unserer

Zolltarifverhandlungen wurde von Holland eine Kommission nach Deutschland geschickt mit dem Auftrage, die deutschen Verhältnisse zu studieren. In dem kleinen Holland dienen 72 329 ha dem Obst- und Gemüsebau. Dem Anbau des Blumenkohls dienen 1175 ha, dem des Rotkohls 1749 und dem des Weißkohls 1620 ha. Von der gesamten, dem Kohlbau gewidmeten Fläche entfallen über 82 % auf die Provinz Nordholland.

In den meisten Teilen Hollands sind die Vorbedingungen für rationellen und intensiven Gartenbau außerordentlich günstig. Dieses bezieht sich in erster Linie auf das milde und mäßig feuchte Klima des an der Nordsee liegenden Tieflandes. Zahlreiche Flüsse und Kanäle durchziehen das ohnehin an Seen reiche Gelände. Dadurch werden nicht allein die Feuchtigkeitsverhältnisse für Gartenbau sehr günstig beeinflusst, sondern auch die denkbar günstigsten Transportverhältnisse geschaffen, wodurch einerseits an Arbeits- und Zugkräften gespart wird und andererseits der leichten Verderblichkeit der Produkte entgegengewirkt wird. Vor allem aber besitzt Holland einen tüchtigen Stamm vorzüglich geschulter Gemüsezüchter, billige Arbeitskräfte, eine vollkommene Technik und einen vortrefflich organisierten Absatz. Einen Hauptertrag zieht Holland auch aus seinen Mooren, welche es der gärtnerischen Kultur dienstbar gemacht hat. Ökonomierat Echtermeyer (Dahlem) hat im Sommer 1909 mit Unterstützung des Landwirtschaftsministers eine Studienreise in die westdeutschen und holländischen Moore gemacht, deren Ergebnisse er in einem Buche „Ein Beitrag zur Ausnutzung unserer deutschen Moore durch gärtnerische Kulturen“ wiedergibt. Echtermeyer kommt dabei zu dem Schlusse: „Die Ausnutzung der Moore durch gärtnerische Kulturen wird in Deutschland mit einer naturgemäßen Modifikation ebenso durchführbar sein wie in Holland!“ Von den westdeutschen Mooren hält er in erster Linie das Reitmoor und die ostfriesischen Moore zur Ausnutzung nach holländischem Muster für verwertbar. Einen natürlichen Vorprung vor Holland hat Deutschland in seiner Obstkonservenindustrie, da letztere sich in Holland wegen des hohen Zuckerpreises (45 bis 50 S) nicht entwickeln kann. Deutschland, dessen Zuckerabsatz nach dem Auslande immer größere Schwierigkeiten erfährt, hat hier eine Möglichkeit einzusetzen und durch Beschickung des Weltmarktes mit guten Obstkonserven sich eine ganz bedeutende Absatzquelle zu sichern.

Über die Zollbehandlung der Gemüsearten sind schon manche Erörterungen gepflogen worden. So hat man es beispielsweise bemängelt, daß der Weißkohl, „der Kohl des kleinen Mannes“, mit einem Zoll in Höhe des anderthalbfachen bis zweifachen Wertes der Ware belastet ist, während Rosen- und Blumenkohl frei blieben. Der Zoll von 2,50 M pro Doppelzentner auf Weiß-, Rot- und Wirsingkohl hat derart anregend auf den heimischen Kohlbau gewirkt, daß bereits im Herbst 1907 eine Übererzeugung an Kohl auf dem deutschen Gemüsemarkt vorhanden war. Nach der Aussage des Gärtnereibesizers Hagunga auf der Sitzung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft im Jahre 1910 sind in den Poldern Emdens Tausende von Zentnern verfäulen und erfroren, weil sie trotz des Preises von 30 S pro Zentner nicht verkauft werden konnten. Insbesondere den mitteldeutschen Gemüsezüchtern entstand ein starker Wettbewerb von Süden her durch die Verbindung Deutschlands mit den Mittelmeerländern durch den St. Gotthard-Tunnel. Die Frühkultur wurde dadurch

hart bedrängt. Ein besonderes Beispiel bietet hier Zerbst, welches einen alten sehr bedeutenden Gemüsebau besitzt, der in etwa 200 Betrieben eine Fläche von etwa 1200 Morgen bedeckt. Die Hauptkultur ist hier ein gemischter Anbau von Frühkartoffeln mit Gurken. Die Zerbster Gurke hat in den letzten Jahren sehr stark unter dem Wettbewerb mit der italienischen Gurke zu leiden. Die letztere Gurke ist dabei keineswegs billig; dies verhindern schon die außerordentlich hohen Frachten. Für die italienische Gurke wird aber ein verhältnismäßig hoher Preis gezahlt, weil sie ein paar Wochen früher auf den Markt kommt. Gerade dadurch, daß das Ausland immer vor der heimischen Ernte auf dem Markt erscheint, wird die Rentabilität unserer Erzeugung vielfach gedrückt. Die Züchter haben sich daher hier und da geäußert, wenn ihnen nur die Erstlingspreise gesichert würden, so würde es sich für sie lohnen, die Kulturen auszudehnen, auch wenn die späteren Früchte nur niedrige Preise erzielen. Die Folge würde geradezu eine Verbilligung der Massenware sein; nur müßten diejenigen Vertreiber, welche für die frühere Auslandsware nicht die höheren Preise zahlen wollten, zwei oder drei Wochen warten. Natürlich gilt dies nur für einige besondere Gemüsearten.

Eine besondere Beachtung verdient die Förderung des Gemüsebaues in den Industriegebieten. Auch die Industriebewölkerung selbst könnte sich hier beteiligen, etwa durch Gründung von Gemüsebaugenossenschaften. Von einem bemerkenswerten Versuch, das Genossenschaftswesen in den Dienst der Gemüseversorgung, vornehmlich der unteren Volksschichten, zu stellen, berichtet der Jahresbericht des Badischen Gewerbeaufsichtsamtes von 1912. In dem rasch aufstrebenden Industrieort Singen machte sich seit Jahren ein fühlbarer Mangel in der Versorgung mit preiswertem Gemüse bemerkbar. Versuche, die aderbautreibende Bevölkerung der Umgegend zu intensivem Gemüsebau anzuregen, scheiterten, angeblich am Mangel an Arbeitskräften. Um diesem Mißstand abzuhelpen, gründete der katholische Arbeiterverein eine Gemüsebaugenossenschaft Singen-Hohentwiel. Die Genossenschaft besitzt rund 195 a Gartenland, das für 11 275 M gekauft, in Parzellen von durchschnittlich 2 a zerlegt, mit Wegen versehen, an die städtische Wasserleitung angeschlossen und an die Genossen, zuerst für 4 M, später für 5 M für das Ar verpachtet wurde. Die Rheinische Hypothekenbank Mannheim belieh die Grundstücke mit 60% ihres Schätzwertes, der Arbeiterverein und wohlwollende Private deckten die Restsumme unter Gewährung eines Zinsfußes von 4%. Genossen können werden Mitglieder des katholischen Arbeitervereins oder anderer „auf christlich-nationalem Boden stehender Organisationen“. Zurzeit hat die Genossenschaft 90 Pächter, und zwar 43 Fabrikarbeiter, 1 Maurer, 25 Lohnarbeiter und Bahnunterbeamte, 10 Post- und Zollunterbeamte, 11 Kleingewerbetreibende und sonstige. Die Pachtdauer für die Parzellen beträgt sechs Jahre. Wegzug und Versetzung von Arbeitern und Beamten bringen oft auch rascheren Wechsel, doch sind stets Liebhaber für die frei werdenden Grundstücke vorhanden. Die Einrichtung hat sich nach dem Bericht des Badischen Gewerbeaufsichtsamtes sowohl in Bezug auf ihren ursprünglichen Zweck, die Versorgung der Genossen mit reichlichem und billigem Gemüse, als auch in kultureller Beziehung sehr gut bewährt. „Die Leute arbeiten gern im Gemüsegarten, die Kinder werden während mancher Stunde von der Straße abgezogen und nützlich beschäftigt. Die selbst-

gezogenen Produkte sagen viel besser zu. Die Freude am Eigenen mehrt die Zufriedenheit und bringt manch frohen Ton in das tägliche Leben. Das ewige Einerlei in der Fabrik erfährt durch den Gang in den Gemüsegarten und die Arbeit dort eine angenehme Abwechslung. Und mit der Anhänglichkeit an der Scholle wächst die Liebe zur Heimat, was besonders ins Gewicht fällt“.

Vielfach ist der Wunsch nach eigenen Gartenbaukammern geäußert worden. Die Anregung ging aus von den Gärtnern, die in Preußen 30 000 Betriebe mit 150 000 beschäftigten Personen umfassen. Ein diesbezüglicher Antrag wurde aber von der Regierung abgelehnt. In der Agrarkommission des preussischen Abgeordnetenhauses führte der Regierungskommissar aus, daß hier auf die Landwirtschaftskammern zu verweisen sei, das Landwirtschaftskammergesetz (§ 15) biete durchaus die Möglichkeit, besondere Ausschüsse für den Gartenbau mit selbständigen Befugnissen zu schaffen. Am 24. Januar ds. Jz. äußerte sich auch der Landwirtschaftsminister im preussischen Abgeordnetenhaus: „Durch eigene Gartenbaukammern würde zweifellos eine Zersplitterung der Kräfte und eine Teilung des landwirtschaftlichen Betriebes auch in Vertretung seiner Interessen hervorgerufen werden“. Fast alle Landwirtschaftskammern haben heute bereits die Einrichtung von Gartenbauausschüssen vorgenommen.

Bei den künftigen Förderungsmaßnahmen des deutschen Gemüsebaues wird vor allem Bedacht zu nehmen sein auf eine zweckentsprechende Nachahmung des holländischen Beispiels. Einen äußerst interessanten Versuch auf diesem Gebiete hat der niederrheinische Kreis Geldern angestellt, der dicht an die holländischen Gemüsebaugebiete angrenzt. Die Bestrebungen nahmen ihren Anfang in dem im Kreise Geldern gelegenen Ort Straelen und führten im vergangenen Jahre zu den ersten praktischen Ergebnissen. Auf ein Gesuch des Straelener Obst- und Gartenbauvereins wurde diesem eine erstmalige staatliche Beihilfe von 3000 M zur Einführung des feldmäßigen Gemüsebaues nach holländischem Muster gewährt. Diese Beihilfe benutzte der Verein hauptsächlich, um zunächst ein etwas 5 Morgen großes Versuchsfeld zu erwerben, das er durch einen eigens angestellten holländischen Gemüsebauer bewirtschaften ließ. Auf diese Weise wollte der Verein seinen Mitgliedern die vorbildliche Art der holländischen Gemüsezücht in der Praxis vor Augen führen. Auf dem Versuchsfelde wurden die praktischsten und einfachsten Kulturmethoden vorgeführt, damit sich hier jeder Landwirt für seinen eigenen Betrieb die nötige Sachkenntnis erwerben konnte. Gleichzeitig sollte auf diesem Versuchsfelde der Beweis erbracht werden, um welch hohen Prozentsatz sich die Erträge eines Feldes durch den intensiv betriebenen Gemüsebau gegenüber dem Anbau anderer Feldfrüchte steigern lassen. Das praktische Beispiel ermutigte gleich im ersten Jahre etwa 40 Mitglieder des Vereins, auf größeren oder kleineren Teilen ihres Grundbesitzes in gleicher Weise wie der Holländer Gemüse zu ziehen. Jeder dieser Landwirte verpflichtete sich, etwa einen halben Morgen mit dem vom Verein gelieferten Samen oder Setzlingen zu bestellen. Es wurde dabei zur Bedingung gemacht, daß alle Arbeiten genau nach Angabe ausgeführt wurden. Dabei wurde von vornherein dem genossenschaftlichen Prinzip einer gemeinsamen Produktions- und Absatzregulierung Rechnung getragen. Die Beschaffung von Saatgut, Dünger usw. erfolgt für alle Teilnehmer am Gemüsebau durch die

Leitung des Vereins. Solchen Mitgliedern, denen die Auslagen des ersten Jahres für Dünger, Mistbeetkästen, Saatgut usw. zu hoch sind, werden diese Betriebsmittel kreditiert. Später, wenn das Gemüse geliefert wird, erfolgt dann ratenweise Berechnung des Schuldbetrages. Auch den Verkauf des Gemüses hat der Verein in die Hand genommen. Der Landwirt braucht nur an einer bestimmten Stelle sein marktfertiges Gemüse anzuliefern und einige Tage darauf sein Geld in Empfang zu nehmen, das weitere besorgt alles der Verein. Nach dem Straelener Vorbild haben sich zahlreiche weitere Gemeinden des Kreises Gelden ebenfalls dem feldmäßigen Gemüsebau zugewandt, die sich am 2. November v. J. zu dem „Verband niederrheinischer Obst- und Gartenbauvereine im Kreise Geldern“ zusammenschlossen, der heute bereits weit über 1000 Mitglieder zählt.

Die Hauptaufgabe bildet zunächst die Ansiedlung von holländischen Musterzüchtern im Verbandsgebiete. Eine ganze Anzahl von Gemeinden hat heute schon holländische Versuchsfeldgärtner als Fachleute angeworben. Die Verträge mit diesen Leuten sind, soweit nicht Anstellung durch Einzelunternehmer vorliegt, seitens der Vereinsvorstände so getätigt, daß der Mann für eigene Rechnung 4—5 Morgen mit Gemüse bebaut. Für das auf 9 Jahre eingegangene Risiko sowie zur Bestreitung der ersten Anschaffungskosten erhält er aus Vereinsmitteln neben ermäßigter Landpacht, Wohnungsmiete usw. jährliche Varentschädigungen in bestimmten, von Jahr zu Jahr fallenden Beträgen. An die Verbandsmitglieder gelangte ein von einem holländischen staatlich konzeSSIONierten Gartenbaulehrer herausgegebenes Lehrbuch „Anleitung zum feldmäßigen Gemüsebau nebst Vorschriften betreffend Sortierung und Verpackung von Gartenbaufrüchten aller Art“ zur Verteilung. An der Hand dieses Buches kann sich jeder Interessent über alles orientieren, was er für die Praxis des feldmäßigen Gemüsebaues nach holländischer Art irgendwie wissen muß. Auch die Herausgabe einer eigenen Verbandsmonatsschrift hat man bereits in Erwägung gezogen.

Während Kleinbauern und Parzellenbesitzer sich gleich den Vereinsbestrebungen angeschlossen, waren die Großlandwirte anfänglich schwer zu gewinnen. Sie fürchteten erstens eine Störung ihres sonstigen Betriebes durch die Arbeiten im Gemüsebau und zweitens ein weiteres Knappwerden der Arbeitskräfte infolge des Gemüsebaues. Die erste Befürchtung schwand bald, als einige Großlandwirte einen Versuch mit dem Gemüsebau machten und auf Grund ihrer Erfahrungen erklärten, daß jeder Landwirt ohne Schwierigkeiten gewisse Gemüsesorten in seinen Betrieb einrangieren könne. Die zweite Befürchtung hat der Verein zunächst auf folgende Weise zu lösen versucht. Er hat in einem Falle einem Gutsbesitzer eine neunköpfige Familie aus Holland besorgt. Der Mann bewohnt ein Häuschen für sich und bearbeitet nun 4—5 Morgen des Gutsbesitzers für Rechnung des letzteren. Die Kinder können sowohl dem Brotherrn des Vaters wie auch anderen Leuten in der Gemeinde bei manchen Verrichtungen mithelfen. Hier ist ein Mittel gegeben, womit sich die Großlandwirtschaft im Kreise der immer drohender werdenden Arbeiterkalamität wirksam erwehren kann. Würde sie einer Arbeiterfamilie in der Nähe ihrer Besitzungen ein Wohnhaus zur Verfügung stellen, bezüglich dessen die Besitzfrage womöglich in ähnlicher Weise geregelt werden könnte, wie das z. B. bei den Koloniehäusern der

Rechenverwaltungen der Fall ist, nämlich dergestalt, daß der Arbeiter bei Erfüllung bestimmter Vertragspflichten mit den Jahren dem eigentümlichen Besitz des Hauses entgegenginge, dann wäre darin wohl ein vorzügliches Mittel zur Sefthaftmachung guter Arbeitskräfte gegeben. Ferner hat der Verband die Organisation eines Arbeitsnachweises vermittels der örtlichen Vereine in die Hand genommen, dergestalt, daß einerseits alle verfügbaren Tagelöhner, Frauen, schulentlassene Knaben und Mädchen zur tage- oder stundenweisen Arbeitsleistung bei den Verbandsmitgliedern sich anmelten, während andererseits letztere ihren Bedarf an solchen Kräften bekannt geben. — Schließlich ist auch daran gedacht, der Förderung einer die Tätigkeit der kleineren Gemüsezüchter wirksam ergänzenden Kleinviehzucht besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Für die Beteiligung des landwirtschaftlichen Großbetriebes am Gemüsebau gibt es zwei Möglichkeiten. Er führt entweder die einfachen Gemüsedoppeltulturen ein, oder er verpachtet irgendwie entbehrliche Grundstücke an den Verein seines Ortes, damit der Verein, der für die Pachtzahlung garantiert, geeignete Personen des betr. Ortes oder aus dem benachbarten Holland darauf Gemüsebau nach seiner Anweisung betreiben lassen kann. Ein Aufgeben von Kulturland auf der einen Seite könnte auf der anderen Seite das Urbarmachen der ausgedehnten Ödländereien, fast rentloser Strauchparzellen usw., deren es im Kreise außerordentlich viele gibt, zur Folge haben, was ebenfalls als eine sehr begrüßenswerte Folgewirkung bezeichnet werden müßte.

Die nächste wichtige Aufgabe des Vereins besteht in der Nachahmung der holländischen Beilings. Unter „Beiling“ versteht man eine öffentliche Verkaufsstelle zu Zwecken von Versteigerungen. Die Beilings haben sich in Holland außerordentlich bewährt. Dort haben zahlreiche Ortsverbände oder Verbände in jedem Produktionsgebiet eine oder mehrere solcher Verkaufsstellen eingerichtet. Welch große Bedeutung man in Holland dieser Einrichtung beimißt, geht daraus hervor, daß manche Vereinigungen lediglich gegründet worden sind zum Zwecke der Errichtung von „Beilings“. In Straelen wird demnächst schon eine solche Gemüseversteigerungshalle errichtet werden. Damit nicht etwaiger Mangel an kaufenden Händlern zu niedrige Preise zur Folge hat, wird von der Vereinsleitung all dasjenige Gemüse angesteigert und angemessen bezahlt, für welches sonst normale Preise nicht erzielt würden. Dadurch wird jeder Züchter davor bewahrt, seine Ware unter Preis abgeben zu müssen. Daneben werden sogenannte Rohlscheunen, ebenfalls noch holländischer Art, in den einzelnen Gemeinden erbaut werden. Mit Hilfe solcher Rohlscheunen kann der Kohl bis in die Monate April und Mai hinein in tadellos frischem Zustande erhalten und in einer Zeit zum Verkaufe gebracht werden, wo er hoch im Preise steht. Ferner wird ein theoretisch und praktisch gleich gut geschulter Verbandsgeschäftsführer angestellt, der nicht nur die Versteigerungen (2—3 mal wöchentlich) zu leiten, die Abrechnungen zu machen und die laufenden Geschäfte zu erledigen, sondern auch in den Versammlungen der örtlichen Vereine Vorträge auf dem Gebiete des Obst- und Gemüsebaues, des Düngungswesens usw. zu halten hat. Schließlich ist als seine Tätigkeit in den Wintermonaten die Leitung einer Obst- und Gemüsebauwinterschule gedacht, derart, daß er wöchentlich mehrmals an verschiedenen Stellen des Verbandsgebietes in allen einschlägigen Fragen Unterricht zu erteilen hat.

Die bisherigen Erfolge mit dem Gemüsebau nach holländischem Muster im Kreise Geldern sind als äußerst günstige zu bezeichnen. Es hat sich dort ergeben, daß ein Morgen Ackerland mittelmäßiger Qualität, auf dem bei gewöhnlichem landwirtschaftlichen Betrieb höchstens 180—200 *M* erzielt werden konnten, im Gemüsebau, und zwar ohne Zuhilfenahme der in Holland allgemein benutzten, zur Frühzucht sehr zweckmäßigen Mistbeetkasten, 6—800 *M* (!) Ertrag gebracht hat. Zum Beweise hierfür ließen sich verschiedene Ertragsberechnungen aus dem Kreise Geldern mitteilen, die an der Hand genauer Buchführung aufgestellt sind. Dabei ist zu beachten, daß diese Ergebnisse schon im ersten Jahre erzielt wurden und daher das noch sehr steigerungsfähige Resultat eines Versuchs- und Lehrjahres bedeuten. Im benachbarten holländischen Venloo werden bis zu 1000 *M* pro Morgen erzielt, und dort finden auf 5 Morgen Familien von 6 und 8 Köpfen ein gutes Auskommen, obgleich die Pacht in Venloo 170—200 *M* (!) pro Morgen beträgt, der Dünger wesentlich teurer ist, ein Teil des Gemüses die Zollbelastung tragen muß usw. Gleichzeitig kommt den Gemüsezüchtern die Verteilung des Risikos sehr zu statten. Für den Bewirtschafter eines rein landwirtschaftlichen Betriebes bedeutet die Mißernte eines Jahres sofort den Verlust des weitaus größten Teiles seines nur einmaligen Ernteergebnisses. Der Gemüsezüchter dagegen kann mit vier Ernten rechnen; mißlingt eine, so bleiben ihm immer noch drei, und das Versagen der einen ermöglicht eine entsprechende Forcierung der übrigen.

Wenn auch das Vorgehen des Kreises Geldern nicht überall in gleicher Weise nachgeahmt werden kann, so bietet es auch für andere in manchen Punkten doch sehr schätzenswerte Fingerzeige. Wenn die bisherigen Erfahrungen mit den übrigen Förderungsmaßnahmen vereinigt werden, so dürfte eine wesentliche Erweiterung unseres Gemüsebaues in Zukunft wohl erwartet werden. Als solche Mittel zur Hebung des Gemüsebaues sind weiter noch folgende vorgeschlagen worden: Es sollen gründliche statistische Erhebungen über die gesamte Gemüseerzeugung angestellt werden, woran es heute noch fehlt. Es wären weitere Studienkommissionen ins Ausland zu senden, wie dies zuerst auch von Seiten Hollands gemacht worden ist. Man könnte Mittel zur Anstellung von Versuchen in Sortenauswahl, Kulturmethoden, Düngung bereitstellen. Es hätte eine Belehrung der Gemüsebau treibenden Kreise durch Vorträge stattzufinden. Ferner käme in Betracht die Anstellung von Lehrkräften und Einführung des Unterrichts im Gemüsebau an den landwirtschaftlichen Winterschulen. Auch in den Volksschulen auf dem Lande und in kleineren Städten könnte schon bei den Schülern der letzten Schuljahre das Interesse für den Obst- und Gemüsebau geweckt werden. Dies könnte besonders erfolgreich geschehen, wenn der Lehrer einen nicht zu kleinen Haus- oder Schulgarten zur Verfügung hätte, in dem er die Schüler mit den wichtigsten Arbeiten im Gartenbaubetriebe bekannt machen könnte. Besonders segensreich werden auch die den Volksschulen angegliederten Gartenbauschulen wirken können, wie eine solche in Neuwert bei M.-Glabbeek gegründet worden ist. Dort erhalten die Knaben und Mädchen der obersten Volksschulklassen obligatorischen Unterricht in wöchentlich zwei Stunden in Gartenbau, Obstbau und Kleintierzucht. Die Gründung derartiger Schulen ist besonders wünschenswert auch in solchen Gegenden, in denen die Industriebevölkerung stark vertreten ist. Am 24. Januar äußerte

sich der Landwirtschaftsminister im preußischen Abgeordnetenhaus: „Zum Zwecke der Aufklärung der Bevölkerung sollen an den landwirtschaftlichen Winterschulen besondere Fachklassen für Obst- und Gemüsebau errichtet werden, in denen besonders die ärmere Bevölkerung und die Arbeiter unterrichtet werden sollen“.

Weiter ist zu nennen die Einrichtung von Musterfeldern und Beispielsbetrieben für Gemüsebau in geeigneten Gegenden. Die Landwirtschaftskammer in Brandenburg hat unter Mitwirkung des Ministeriums und mit Staatsbeihilfen in der Nähe von Berlin derartige Anlagen geschaffen. Sie hat eine Gemüsebaugenossenschaft ins Leben gerufen, die auf einer Fläche von 5000 Quadratmetern unter Glas vor allem Gurken und Tomaten mit Erfolg pflegt. Auch Gemüsebauüberwinterungsversuche nach holländischem Muster sind dort eingeleitet worden. In den preußischen Landwirtschaftsetat von 1914 ist der Betrag von 49 000 *M* für die Errichtung einer Muster- und Versuchsanlage für den Obst- und Gemüsebau auf dem Marhofe der landwirtschaftlichen Akademie in Bonn-Boppelsdorf bereitgestellt worden. Einige Landwirtschaftskammern besitzen in ihren Bezirken Gemüsenachweis- oder Vermittlungsstellen, denen die Förderung und Regelung des Gemüseabjages obliegt (so Sachsen, Wiesbaden). Da der einheimische Frühgemüsebau sehr unter dem Wettbewerbe des Auslandes zu leiden hat, daß durch seinen Gemüsebau unter Glas in der Lage ist, das Frühgemüse durchschnittlich drei Wochen früher als der deutsche Gemüsebauer auf den deutschen Markt zu bringen, so dürften Musteranlagen zur Kultivierung von Frühgemüse unter Glas von besonderem Werte sein, namentlich wenn sie in der näheren Umgebung größerer Städte angelegt werden. Weiter würden Musteranlagen wünschenswert erscheinen, die zur Aufzucht von Setzlingen für Spätgemüse der durch entsprechende Versuche bewährt gefundenen Arbeiten und Sorten dienen. Schließlich auch solche, die zur billigen Aufbewahrung größerer Gemüsemengen dienen, die zu Zeiten günstiger Nachfrage abgesetzt werden können.

Von besonderer Wichtigkeit wäre aber eine bessere Organisation und ein Zusammenschluß der Gemüseproduzenten zwecks Regelung des Abjages, Beeinflussung der Preise, Sortenfrage und Lieferungsbedingungen. Mittels der Organisation wäre ein Einwirken auf die Einzelmitglieder durch Belehrung sowie eine Einflußnahme auf die Behörden möglich. Vor allem würde der Zusammenschluß den Anbau gleicher Sorten und einen vorteilhafteren Absatz ermöglichen. Der Anbau gleicher Sorten an einem Orte, ja in einem Bezirke bietet den Vorteil, daß sich die Züchter frei machen können von der Preisbestimmung der Hauptabnehmer. Wenn z. B. heute in einem Kreise von Großabnehmern ein so niedriger Preis festgesetzt wird, daß die Züchter dabei nicht auf ihre Rechnung kommen, dann ist es nur bei gleichmäßigem Sortenanbau im Bezirke möglich, durch Zusammenlegen der Ernten weitergelegene Absatzgebiete mit höheren Preisen zu beschicken. Der Einzelne würde mit seinem eigenen kleinen Angebote an den Kosten des Transports verbluten müssen. Sobald größere Mengen gleicher Sorten in einem Bezirke zum Angebot kommen, ist die Schaffung einer Zentrale dringendes Erfordernis, von der aus die sorgfältigste Sortierung der Ware für Frischverkauf und für die verschiedenen gewerblichen Verwertungsarten vorgenommen wird.

Bisher war der deutsche Gemüsebau sehr schlecht organisiert, schlechter als beispielsweise der deutsche Obstbau, der besonders im deutschen Pomologenverein eine gute Stütze hat. Eine Förderung und Besserung ist wohl zu erwarten durch den neu gegründeten Verband der deutschen Gemüsezüchter, namentlich aber durch den i. J. 1912 gegründeten Reichsverband für deutsche Gärtnerei. Als besondere Organisation, welche sich die Hebung der Gemüse- und gleichzeitig auch der Obstkultur zur Aufgabe gemacht hat, ist schließlich noch der Volkswirtschaftliche Verein zur Förderung der Obst- und Gemüseverwertung in Deutschland zu nennen. Zur Durchführung seines Programms hat derselbe bisher folgende Maßnahmen getroffen: 1. Belehrung durch hervorragende Sachkenner in Vorträgen, durch Herausgabe einer Monatschrift „Die Obst- und Gemüseverwertung“, durch Herausgabe von Flugblättern und kleinen Schriften; 2. Veranstaltung von Wandertouren, um die Bevölkerung mit den zweckmäßigsten Verwertungsmethoden bekannt zu machen; 3. Unterhaltung einer Auskunftsstelle, in der kostenlos Rat erteilt wird, Rezepte ausgegeben, Maschinen- und Gerätebezugsquellen namhaft gemacht werden; 4. Abgabe von Gutachten zur Einrichtung von Bezirksvereinen, denen die lokale Förderung der Obst- und Gemüseverwertung obliegt. Insbesondere soll diesen Bezirksvereinen Gelegenheit geboten werden, ihre Ernten gemeinsam durch Verkauf gut zu verwerten; 5. den deutschen Volksschullehrern als Kulturträger für jenes Gebiet auszurüsten; 6. die praktischen Kenntnisse hauswirtschaftlicher Obst- und Gemüseverwertung in den deutschen Mädchenschulen zu lehren.

Allgemeine Rundschau.

Ausstellungen.

Die diesjährige XXI. Deutsche Gersten- und Hopfen-Ausstellung in Berlin, die der Verein „Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin“ unter Mitwirkung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und des Deutschen Hopfenbauvereins wie alljährlich veranstaltet, wird gleichzeitig mit der Oktobertagung und der Brauerei-Maschinen-Ausstellung des genannten Vereins vom 6. bis 11. Oktober d. J. in dem Ausstellungsgebäude des Instituts für Gärungsgewerbe, Berlin N., Seestraße, stattfinden. Zur Ausstellung gelangen deutsche Braugersten, Brauweizen, Malze und Hopfen, sowie Kultur- und Lehrmittel und Gerätschaften für den Gersten- und Hopfenbau. Die Bedingungen für die Zulassung zur Ausstellung und zu dem mit ihr verbundenen Preisbewerb für Braugersten, Brauweizen und Hopfen, sowie für den Siegerpreisbewerb der mit I. Preisen ausgezeichneten Braugersten und Hopfen sind im allgemeinen die gleichen wie in früheren Jahren. Für die Preisverteilung werden wieder vom Königlich Preussischen Landwirtschaftsministerium zwei Silberne Staatsmedaillen erbeten und voraussichtlich wie in früheren Jahren gestiftet werden. An Geldpreisen werden außerdem insgesamt wieder gegen 10 000 Mk gestiftet von Staatsbehörden und maßgebenden Korporationen der Landwirtschaft und des Braugewerbes, zur Verfügung stehen. Mit der Versendung der Satzungen und der sonstigen Ausstellungsdrucksachen wird demnächst begonnen. Alle die Ausstellung betreffenden Anfragen und Sendungen sind an die Adresse des Instituts für Gärungsgewerbe, Berlin N. 65, Seestraße, zu richten.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. August 1914.

Heft 16.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Kritische Betrachtungen über die Rolle des
Betriebsleiters im Produktionsprozesse.
Von R. S a g a w e - K o s t o d S. 529

Vegetation der gemetzten Cuckee, Agri-
pyrum repens. Von Dr. H e r m a n n
B u r m e s t e r, Breslau S. 547
Allgemeine Rundschau S. 556

Kritische Betrachtungen über die Rolle des Betriebsleiters im Produktionsprozesse.

Von R. S a g a w e - K o s t o d .

Brauchbare Untersuchungsmethoden einer Wissenschaft können erst dann gefunden werden, wenn man sich über die Grundbegriffe klar ist. Aus diesem Grunde darf man auch in der Wirtschaftslehre des Landbaues nicht, wie das so häufig geschieht, und namentlich von Seiten der Praxis, eine systematische Analytierung der Begriffe als unnötig ansehen. Die Wirtschaftslehre ist noch eine verhältnismäßig junge Wissenschaft, ihre Grundbegriffe und Forschungsmethoden sind daher noch keineswegs so einwandfrei klargestellt, als daß sich das Gebäude der Wissenschaft auf dieser Grundlage erheben könnte. Gerade die Unvollkommenheit der Untersuchungsmethoden hindert das erfolgreiche Eindringen in das Wissensgebiet. Diese Unvollkommenheit der Methoden ist ihrerseits eben auf eine Unklarheit der Grundbegriffe zurückzuführen. Ich denke da zunächst gar nicht an die verschiedenen buchführungstechnischen Streitigkeiten. Schon in den Anfängen unserer Systematik beginnt die Unklarheit und dort ist die Wurzel manchen Übels zu suchen.

Wenn man den landwirtschaftlichen Produktionsprozeß ins Auge faßt, so wird man sich zunächst fragen, welche Faktoren wirken da eigentlich mit, und welchen Anteil haben die einzelnen Faktoren am Erfolge dieses Prozesses. Diese Frage wird bisher gemeinhin beantwortet: Natur, Arbeit und Kapital sind die drei Hauptproduktionsfaktoren. Auch das neueste Lehrbuch der Wirtschaftslehre von Waterstradt¹⁾ schließt sich dieser allgemein anerkannten Einteilung noch an. Es scheint mir, als ob diese Einteilung trotzdeß reformbedürftig ist, da der Faktor Arbeit nicht gleichwertige und daher nicht koordinierbare Begriffselemente enthält. Diesen Fehler vermeidet eine Theorie der Güterproduktion, die der Nationalökonom Julius Wolff in seinem Grundriß: „Nationalökonomie als exakte Wissenschaft“²⁾ schon 1908 aufgestellt hat, und die mir das zu enthalten scheint, was der Entwicklung geeigneter

¹⁾ Die Wirtschaftslehre des Landbaues. Verlag C. Ulmer, Stuttgart.

²⁾ Leipzig 1908. Verlag A. Deichert.

Untersuchungsmethoden bisher noch im Wege stand, nämlich die zweckdienliche Trennung in Produktionskräfte, Produktionselemente und Produktionsbedingungen.

Wolff sagt in seinem Buche S. 15:

„An der Produktion von Gütern sind notwendig beteiligt nicht bloß, wie gemeinhin ausgesprochen, die drei „Produktionsfaktoren“ (Natur, Arbeit und Kapital), sondern in verschiedener Funktion:

1. Die Produktionselemente (Stoffe), aus denen das Produkt sich aufbaut,
2. Produktionskräfte, unter deren Einwirkung die Elemente die Verbindung eingehen, die zum Produkte führt, d. h. Kräfte, die die Elemente in Beziehung bringen, und sie außerhalb ihrer stehenden Einwirkungen aussetzen,

3. Produktionsbedingungen als Bedingungen von Ort und Zeit und andern mehr, die die Umgebung darstellen, in der die Verbindung der Elemente sich vollzieht“.

Ich halte diese Einteilung für außerordentlich fruchtbar, weil sie dem Betriebsleiter die richtige Stellung im Produktionsprozeß zuweist. Die geistige Arbeit ist in der Wirtschaftslehre dagegen bisher unter dem Kapitel „Arbeit“ gleichzeitig mit der körperlichen Arbeit behandelt worden. Das ist nicht zweckmäßig, weil das grundsätzlich verschiedene Dinge sind, die nichts von Gemeinschaft miteinander haben. Aus diesem Gefühl heraus hat Bornemann jüngst in den Mitteilungen der D.L.G. eine neue Definition der Produktionsfaktoren vorgeschlagen: „Die Faktoren jeder Erzeugung materieller Güter sind Material und Energie. Beide stammen aus der Natur. Aus ihnen entstehen auf einem von Natur gegebenen Plage wirtschaftliche Güter durch die menschliche Arbeit, die auf Grund des geistigen und mit Hilfe des materiellen Kapitals ausgeübt wird“. Eine gewisse Verwandtschaft mit der um wohl 6 Jahre älteren Definition von J. Wolff ist nicht abzuleugnen. Aber diese Definition Bornemann's verfehlt trotz eines gewissen richtigen Grundgedankens ihren Zweck der klaren Umgrenzung der Begriffe. Die Beziehungen der Faktoren zu einander sind bei Wolff durchaus klar festgelegt, hier dagegen durchaus verschwommen. Ich habe deshalb diese Bornemann'sche Fassung in einer Entgegnung abgelehnt und folgende Fassung vorgeschlagen, die sich an die Wolff'sche eng anlehnt:

- „1. der menschliche Geist benutzt zum Zwecke der Werterzeugung
2. Natur, Arbeit und Kapital, welche er
3. unter den verschiedensten Produktionsbedingungen zu einander in Beziehung setzt“.

Der Vorzug dieser Fassung vor der gewöhnlichen Dreiteilung: Natur, Arbeit und Kapital besteht insbesondere darin, daß die Arbeit des Menschen, also des Betriebsleiters nicht mehr mit der reinen, in mkg ausdrückbaren, stofflichen Arbeit auf eine Stufe gestellt wird, daß also der Betriebsleiter als Produktionsfaktor nicht wie bisher beigeordnet, sondern übergeordnet wird. Die „eigentlichen“ Produktionsfaktoren sind nach wie vor: Natur, Arbeit und Kapital. Aber das Resultat ihres Zusammenarbeitens, also das Ergebnis des Produktionsprozesses muß einmal davon abhängen, in welches Verhältnis zueinander diese drei Faktoren im Produktionsprozeß gesetzt werden. Wie weit der zweckmäßigste Grad dieses Auf-

wandungsverhältnisses in einem gegebenen Falle erreicht wird, ist abhängig von der Intelligenz des Betriebsleiters.

Das Verhältnis des Zusammenwirkens von Natur, Arbeit und Kapital ist andererseits durchaus verschieden je nach den Produktionsbedingungen. Auch dieser Tatsache trägt die Wolff'sche Definition Rechnung, und deshalb ist sie der bisher üblichen Dreiteilung: Natur, Arbeit und Kapital vorzuziehen. Die Bornemann'sche Definition läßt dagegen diese Zusammenhänge absolut nicht erkennen und ist deswegen noch kein Fortschritt.

Die Tatsache, daß der Betriebsleiter selbst nicht das zweckmäßigste Aufwandsverhältnis willkürlich zu bestimmen vermag, sondern daß sich dies zweckmäßigste Mischungsverhältnis aus den gegebenen Produktionsbedingungen heraus finden lassen muß, veranlaßte mich, in einer früheren Arbeit dem Betriebsleiter nicht den Vorzug eines selbständigen Intensitätsfaktors einzuräumen. Das ist damals vielfach mißverstanden worden. Ich bin von praktischer Seite belehrt worden, daß es gerade eine Errungenschaft der neuen Zeit sei, daß sie die Person des Betriebsleiters mehr in den Vordergrund stellt. „Natürlich, so meinte jener Tadler, ist ohne weiteres zugeben, daß die äußeren Faktoren, wie Bodenverhältnisse, Klima, Lage usw. in der Hauptsache ertragsbestimmend sind, aber es ist ebenso sicher, daß nicht jeder Landwirt bei derselben Vorbildung den gleichen Ertrag aus demselben Gute ziehen wird. Im anderen Falle wäre der Landwirt bei derselben Vorbildung mit einem Uhrwerke zu vergleichen, das, auf eine bestimmte Wirtschaftsart eingerichtet, sich regelmäßig abwickelt. Was nützen dann, so ruft verzweifelt der Herr Opponent, schließlich unsere vielen und kostspieligen Einrichtungen an den den Universitäten angegliederten landwirtschaftlichen Instituten und sonstigen Körperschaften, wenn der Landwirt selbst doch nichts weiter sein kann, als das ausführende Organ bestimmter betriebswissenschaftlicher Schematas“. Diesen Einwurf führe ich hier nur an, weil er in ähnlicher Form bei Vorträgen wiederholt wurde, und mir die Stellung der Praxis zu dieser Frage, wenn auch in zu krasser Weise, zu kennzeichnen scheint.

Die Entgegnung hierauf wird etwa in folgende Form gekleidet werden müssen: Jeder einzelne landwirtschaftliche Betrieb ist ein Organismus, der nur dann lebenskräftig werden kann, wenn er in einer ihm zusagenden Form zur Entwicklung gebracht wird. Dem Betriebsleiter erwächst daraus die Aufgabe, die erfolgreichste, zusagendste Organisationsform zu suchen. Die kann er sich aber nicht aus den Ärmeln schütteln, sondern da ist ihm die Marschroute von den Produktionsbedingungen, d. h. von den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen, denen die betreffende Wirtschaft unterworfen ist, vorgegeschrieben. Weicht er von diesem vorschriftsmäßigen Wege stark ab, so erreicht er eben sein Ziel nicht, den günstigsten, dauernden Erfolg. Natürlich wird in der Praxis der Weg nicht schnurstraks auf das Ziel lossteuern, sondern je nach der Eigenart und Fähigkeit werden sich da kleinere Abweichungen ergeben und ergeben müssen. Aber das ändert grundsätzlich nichts an der Tatsache, daß er für jeden Betrieb bei sonst gleichbleibenden Verhältnissen immer nur eine einzige Form, nur ein einziges Aufwandsverhältnis, nur einen ganz bestimmten Intensitätsgrad gibt, der den höchsten Reinertrag garantiert. Die Wirtschaftssysteme sind mit Recht Anpassungsformen genannt worden. Die zweckmäßigste Anpassungsform, das zweck-

mäßigste Aufwandsverhältnis ist aber nur in enger Anpassung an Natur und Wirtschaft zu finden. Die Produktionsbedingungen allein bestimmen die theoretisch optimale Betriebsorganisation und Intensität. Dem Betriebsleiter fällt die Aufgabe zu, danach zu suchen. Um ihm diese Aufgabe zum Bewußtsein zu bringen und ihn zu ihrer oft sehr schwierigen Erfüllung zu befähigen, dazu sind die „kostspieligen Einrichtungen“ der landwirtschaftlichen Institute usw. geschaffen worden. Theoretisch scheidet der Betriebsleiter aus der Reihe der die zweckmäßigste Intensität bestimmenden Faktoren aus.

Ich soll mich mit dieser Ansicht im Widerspruch auch mit Vertretern der Theorie befinden. Ich wurde u. a. auf Mereboe verwiesen. In dem Aufsatz von Mereboe über „Ursachen und Formen wechselnder Betriebsintensität in der Landwirtschaft“¹⁾ heißt es: „Die zulässige Betriebsintensität wird bestimmt

1. durch die wirtschaftliche Lage der Landgüter,
2. durch die natürlichen Verhältnisse der Landgüter,
3. durch den jeweiligen Stand der Technik,
4. durch die Fähigkeit der Leiter der Landgüter, deren wirtschaftliche Lage und natürliche Verhältnisse nach dem jeweiligen Stand der Technik auszunutzen.

Die wirkliche Betriebsintensität ist immer die resultierende der Einwirkung aller dieser vier Momente“.

Der Widerspruch ist aber doch wohl nur ein scheinbarer. Denn Punkt 4 kennzeichnet ja die Aufgabe des Betriebsleiters ähnlich, wie ich das oben versuchte. Dagegen scheint die Koordination der 4 Punkte noch meiner Auffassung zu widersprechen. Mereboe formuliert in seiner Abhandlung die Stellung des Betriebsleiters etwa folgendermaßen: „Viel wichtiger für die Fragen der Betriebsintensität in der Landwirtschaft als diese Dinge (nämlich die drei ersten Punkte) es sind, ist die Frage des Einflusses des Wissens, Könnens und Fleißes des jeweiligen Betriebsleiters auf dieselbe“. — Danach wäre also der Betriebsleiter doch ein selbständiger Intensitätsfaktor! „Um ihn (diesen Einfluß) ermessen zu können, ist vornehmlich hervorzuheben, daß in der Landwirtschaft stets eine ganze Reihe von Maßnahmen ineinander greifen müssen, um einen Erfolg zu verbürgen“. „Bei der Durchführung der gegenseitigen Abstimmung aller einzelnen Betriebsmaßnahmen ist es nun ganz unmöglich, jemals das theoretische Optimum auch nur annähernd zu erreichen“. (Das theoretische Optimum wird aber durch die Produktionsbedingungen festgelegt, ohne Rücksicht auf die Individualität des Betriebsleiters.) „Die gleiche Betriebsintensität muß also je nach dem erreichten größeren oder geringeren Zweckmäßigkeitsgrade des Verhältnisses der einzelnen Aufwendungen zu einander einen sehr verschiedenen Rohertrag und Reinertrag zeitigen; je höher aber dieser Zweckmäßigkeitsgrad des Aufwandsverhältnisses unter sonst gleichen Umständen ist, desto größer ist auch die zulässige Betriebsintensität“. Das heißt also, daß im gegebenen Falle auch je nach der Intelligenz des Betriebsleiters ein verschiedener Intensitätsgrad zulässig ist. Ist der Betriebsleiter unterdurchschnittlich begabt, so wird er sich mit einer geringeren, als optimalen Intensität begnügen müssen, weil er nicht imstande ist, das zweckmäßigste Verhältnis der Auf-

¹⁾ Thünen-Archiv. Herausgeber: Prof. R. Ehrenberg. Verlag G. Fischer, Jena.

wandsteile zu finden. Je nach der Fähigkeit des Betriebsleiters, je nach seiner Veranlagung wird auch die einzuschlagende Organisation des Betriebes Abweichungen von dem theoretischen Idealbilde aufweisen. In der Praxis also wird der Betriebsleiter tatsächlich zu einem bestimmenden Intensitätsfaktor. Nur mit dem Vorbehalt, daß seinem Bestimmungsrecht die Wege von den eigentlichen Intensitätsfaktoren, d. h. den Produktionsbedingungen vorgezeichnet sind. Der Betriebsleiter ist dauernd auf der Suche nach der zweckmäßigsten Intensität, die ja mit den Preisverhältnissen und mit allen sonstigen Änderungen im stetigen Wechsel begriffen sein muß. Der Grad der Geschicklichkeit, der zweckmäßigsten Organisation nahe zu kommen, bedingt die wechselnden Erfolge in der Landwirtschaft.

Die Frage, ob der Betriebsleiter ein selbständiger Intensitätsfaktor ist oder nicht, oder in weiterem Sinne überhaupt die Frage nach der Stellung des Betriebsleiters im Produktionsprozeß wird demnach eine verschiedene Beantwortung zur Folge haben müssen, je nach dem Standpunkt, von dem man aus Antwort erheischt.

Ist dies der Standpunkt der reinen Theorie, so wird hier bei der Suche der zweckmäßigsten Organisationsform, die ja gleichbedeutend ist mit der Suche nach dem günstigsten Erfolge des Produktionsprozesses, zunächst ohne jeden Zweifel der Betriebsleiter aus der Betrachtung vollkommen ausgeschaltet werden müssen. Ich kann aus diesem Grunde auch der Ansicht Aereboe's, daß die Frage des Einflusses des Wissens und Könnens des Betriebsleiters viel wichtiger ist, als die drei anderen von ihm erwähnten Momente, ganz und gar nicht beipflichten.

Betrachte ich aber diese Frage vom Standpunkte der angewandten Wirtschaftslehre, also vom Standpunkte der Praxis aus, so muß die Stellungnahme naturgemäß eine andere sein. Jetzt tritt der Betriebsleiter ausschlaggebend in den Produktionsprozeß hinein. Während die theoretisch zweckmäßigste Organisationsform lediglich von den Produktionsbedingungen bestimmt wird, wird die im Einzelfall zulässige Organisationsform resp. Betriebsintensität ohne allen Zweifel auch durch den Betriebsleiter mit beeinflusst. Wobei man sich aber klar machen muß, daß jede Abweichung von der theoretisch als richtig erkannten Form Mindererträge erzielen muß. Wer als geborener Saatzüchter und Ackerwirt in einem Betriebe, dessen Verhältnisse mehr auf Viehzucht hinweisen, entgegen den Bedingungen bei der Organisation sich von seinen Passionen allzusehr leiten läßt, wird trotz aller Kenntnisse nicht den Erfolg haben, wie der gleichintelligente Landwirt, der den von den natürlichen und wirtschaftlichen Verhältnissen vorgeschriebenen Weg beschreitet. Das „besondere“ Wissen und Können des Betriebsleiters darf daher im allgemeinen nur in geringem Maße verschiebend auf die jeweilig zweckmäßigste Organisationsform einwirken. Das besondere Wissen muß dagegen in erster Linie bei der Auswahl der Betriebe zu Kauf oder Pacht Berücksichtigung finden. Daß außerordentliche Begabungen, namentlich kaufmännischer Art, auch Erfolge bei theoretisch durchaus fehlerhafter Organisationsform erzielen können, die vielleicht über den Erfolgen der benachbarten richtiger organisierten, aber weniger kaufmännisch geleiteten Betriebe stehen, ändert an der Richtigkeit der Tatsache nichts, daß in erster Linie die Anpassung an die gegebenen Verhältnisse den Erfolg für sich hat.

Schon jetzt ergibt sich, daß bei allen diesen und ähnlichen Fragen die Zweispältigkeit der Antworten, der Widerspruch der Meinungen vielfach der Verschiedenheit des Standpunktes entstammt, von dem aus diese Fragen betrachtet werden. Ein besonders drastisches Beispiel für diese meine Behauptung bietet die Frage nach der Festlegung des Ertragswertes, auf die ich am Schluß dieses Aufsatzes eingehen will. Jetzt möchte ich noch auf einen anderen Punkt hinweisen, der mit der eben behandelten Frage eine gewisse Ähnlichkeit in der Art seiner Behandlung durch Wissenschaft und Praxis hat. Ich möchte dabei wiederum an Nereboe anknüpfen: „Auf jedem bestehenden Landgut ist bereits irgend ein Wirtschaftssystem oder Betriebssystem eingeführt und zwar ist dasselbe meistens das Ergebnis einer langjährigen, organisatorischen Tätigkeit der aufeinander folgenden Betriebsleiter“. „Das auf jedem bestehenden Landgute bereits gegebene Wirtschaftssystem fortzuentwickeln, zu vervollkommen, ist mit seltenen Ausnahmen die wirtschaftliche Aufgabe des Landwirts und nicht etwa eine voraussetzungslose Wahl eines Betriebssystems“. In der Wirtschaftslehre des Landbaues von Waterstradt sind diese von Nereboe in einem Referat auf dem Internationalen Landw. Kongreß in Wien 1907 gemachten Ausführungen zitiert. Waterstradt sagt dazu: „Es sind vor allen Dingen drei Gesichtspunkte von großer Fruchtbarkeit für die Weiterentwicklung, die Nereboe in die Betriebslehre eingeführt oder doch wieder in das rechte Licht gerückt hat. Diese sind:

Nicht voraussetzungslose Neueinrichtung des Betriebes, sondern organische Fortentwicklung in Anpassung an die gegebenen, natürlichen und wirtschaftlichen Bedingungen ist die wichtigste Aufgabe für die Gestaltung des Betriebssystems“ usw.

Die Fassung, die Nereboe der an sich unbestreitbaren Notwendigkeit, den wirtschaftlichen Zustand in den Kreis der Organisationsfragen mit einzubeziehen, gibt, scheint mir insofern nicht gut gewählt, als sie den Anschein erwecken kann, als ob die Wahl des zweckmäßigen Betriebssystems ohne Rücksicht auf die bisherige Bewirtschaftungsart überhaupt nicht vor sich gehen dürfe. Das würde ich unbedingt für unrichtig halten. Ich glaube, die betreffenden Ausführungen Nereboe's richten sich gegen die häufige Gewohnheit, namentlich jüngerer Landwirte, bei Übernahme eines Betriebes rücksichtslos das Bestehende über den Haufen zu werfen und den eigenen Ideen gewaltfam zum Durchbruch zu verhelfen. Hat man es übrigens in der Praxis nicht auch oft mit gegenteiligen Fällen zu tun, in denen man allzu hartnäckig am Bestehenden haften bleibt? Ich erinnere daran, wie gar manchmal der vorhandene Gebäudestand eine falsche Viehstandsbemessung zur Folge hat. Die Gefahr liegt vor, daß bei allzu großer Rücksichtnahme auf das Bestehende der Ausblick auf den richtigen Weg verdeckt wird, die Fehler des Vorbesizers nicht rechtzeitig erkannt werden und dadurch die Wirtschaft in ein falsches Fahrwasser gelenkt wird. Sicherlich wird in manchen Fällen die Wahl eines Betriebssystems, die gerade ohne jede Rücksichtnahme auf das bestehende Betriebssystem gefällt worden ist, besser den Nagel auf den Kopf treffen. Selbstverständlich erfordert die Durchführung des als richtig anerkannten Betriebssystems in einem solchen Falle die gebührende Beachtung des übernommenen wirtschaftlichen Zustandes. Aber auch dann gibt es Fälle, in denen ein jäher Abbruch aller Beziehungen mit dem als unrationell erkannten System des Vorgängers den kürzesten Weg zum Erfolg darstellt.

Ich glaube, man kann hier überhaupt keinerlei Vorschriften machen. In dem einem Falle wird es ratsam sein, das Bestehende fortzuentwickeln, zu vervollkommen, in einem anderen Falle hingegen wird man gut tun, kurzen Prozeß zu machen und rücksichtslos mit dem Bestehenden aufzuräumen. In allen Fällen aber muß die Wahl des Betriebssystems selbst sich vor allzu ängstlicher Rücksicht auf das Bestehende hüten, infolge der nicht abzuleugnenden Gefahr, den Irrtümern des Vorbesitzers zu verfallen.

Die Wahl des Betriebssystems muß zunächst völlig davon absehen, ob sich die Durchführung ermöglichen läßt, oder ob ihr in dem wirtschaftlichen Zustand des betreffenden Landgutes Hemmungen entgegenstehen. Nur so wird man das richtige Ziel erkennen.

Die Durchführung des gewählten Systems wird dagegen sowohl dem Grade als der Schnelligkeit nach von der bisherigen Wirtschaftsweise mehr oder weniger einschneidend beeinflusst werden. Das Ziel, dem man zustrebt, muß man klar vor Augen sehen. Erst dann wird man sich die weitere Frage vorlegen: Wie kommt man nun diesem Ziele nahe, wie läßt sich das Idealbild in die Wirklichkeit umsetzen, 1. mit Rücksicht auf die bestehenden innerwirtschaftlichen Verhältnisse des Landgutes, 2. mit Rücksicht auf die Fähigkeiten des Betriebsleiters.

Also auch bei dieser Frage tritt die Notwendigkeit zutage, den Betriebsleiter nicht in Reih und Glied mit den von ihm in Tätigkeit gesetzten Faktoren: Natur, Arbeit und Kapital zu stellen, und ebenso die Produktionsbedingungen von den Produktionselementen zu trennen. Daher glaube ich, daß die Übernahme der Wolff'schen Definition in die Wirtschaftslehre als fruchtbar und zweckdienlich empfohlen werden kann.

Nachdem so die Stellung des Betriebsleiters im Produktionsprozeß gekennzeichnet wurde, möchte ich nunmehr die Folgerungen für die Ausgestaltung der Forschungsmethoden ziehen.

Ich gehe dabei, wie in der Einleitung, von der Frage aus: welchen Anteil haben die Produktionsfaktoren am Erfolge des Produktionsprozesses, und wie vermögen wir diesen Anteil zu messen?

Den höchsten Erfolg sichert in jedem Einzelfall ein bestimmtes Aufwandsverhältnis der Faktoren Natur, Arbeit und Kapital; denn „in der Landwirtschaft müssen stets eine ganze Reihe von Maßnahmen ineinandergreifen, um einen Erfolg zu verbürgen“. „Bei der Durchführung der gegenseitigen Abstimmung aller einzelnen Betriebsmaßnahmen ist es nun ganz unmöglich, jemals das theoretische Optimum zu erreichen“ (Mereboe). — Nur bei diesem theoretischen Optimum, bei der zweckmäßigsten Abstimmung kann aber eigentlich der Anteil der Wirksamkeit der Faktoren richtig gemessen werden. Je nach der geistigen Verfassung des Betriebsleiters wird dagegen die Wirkung der einzelnen Faktoren verschieden ausfallen. In vollster Reinheit kann die Wirkung der Produktionsfaktoren nur dann zum Ausdruck kommen, wenn sie in das zweckmäßigste Wirkungsverhältnis gesetzt sind, d. h. in durchaus rationell geführten und organisierten Wirtschaften. Wenn es aber praktisch unmöglich ist, das theoretische Optimum jemals zu erreichen, so ist es auch als unmöglich anzusehen, die Wirkung der Fak-

toren jemals richtig zu erfassen und zu messen. Den praktischen Bedürfnissen wird nun aber noch mehr Rechnung getragen, wenn bei allen diesen Messungen mit einer durchschnittlichen Leistungsfähigkeit des Betriebsleiters gerechnet wird. Da die Mehrzahl der Landwirte dem theoretischen Optimum der Wirkung der Betriebsmaßnahmen infolge eben nur durchschnittlicher Begabung nicht nahekommen kann, so wird sie mehr Nutzen haben, wenn ihr die Theorie Maßstäbe, Normen an die Hand gibt, die auch dem durchschnittlichen Können entnommen sind, an denen sie dann ihre eigenen Erfolge besser messen kann.

Es wird immer auf die Vielgestaltigkeit der wirtschaftlichen Verhältnisse hingewiesen und dadurch die Unmöglichkeit, der Praxis derartige Normen, Verhältniszahlen, Anhaltspunkte zu bieten, zu beweisen versucht. Die Wissenschaft darf sich aber keineswegs damit begnügen, die Grundsätze, die für Organisation und Führung der Betriebe maßgebend sind, zu deduzieren. Die Wissenschaft muß der mehr konkreten Denkfähigkeit der Praxis entgegenkommen und von ihrer abstrakten Höhe herabsteigen, der Praxis Anhaltspunkte zur Beurteilung der eigenen Leistung bieten. Und das kann sie, ohne daß sie deshalb dem Verdachte der Rezeptmacherei zu verfallen braucht. Man ist in der Angst davor heutzutage vielfach ins andere Extrem geflüchtet und bewegt sich nun in zu abstrakter Denkweise, vergißt aber dabei recht oft, daß die Praxis zunächst konkret denkt. Man macht der Wissenschaft so oft den Vorwurf, sie habe die Kluft zwischen Theorie und Praxis durch zu einseitig theoretische Denkweise verbreitert. Natürlich ist das nicht in Abrede zu stellen. Aber man muß daran erinnern, daß die Praxis selbst einen Teil der Schuld an dieser Disharmonie auf sich geladen hat, eben weil ihre konkrete Denkart Rezepte forderte. Und diese Forderungen kamen zu einer Zeit, wo infolge der mangelhaften Entwicklung der Buchführung Mangel an Material den Überblick über das ganze recht beträchtlich erschwerte. Die Praxis selbst trägt mit die Schuld an der unorganischen Entwicklung der Betriebslehre. Sie forderte und gab keine Gegenleistung in Gestalt von Buchführungsergebnissen. Noch heute wird der Fortschritt gehemmt durch das mangelhafte Entgegenkommen der Mehrzahl der Praktiker. Woraus soll denn die Theorie lernen, wenn ihr der Einblick in recht viele Betriebe verwehrt wird?

Wenn es das praktische Bedürfnis nun auch erfordert, die durchschnittlich erzielbaren wirtschaftlichen Leistungen zur Grundlage des Studiums zu machen, so ist damit keineswegs gesagt, daß deswegen das Streben, dem Optimum aller Leistungen auf die Spur zu kommen, etwa aufzugeben ist, ganz im Gegenteil sollen nun von der Basis der Allgemeinheit aus die Modifikationen der Verhältnisse durch die wechselnde Leistungsfähigkeit des Betriebsleiters erforscht werden. Es wird also als Aufgabe der Wirtschaftslehre folgendes zu gelten haben: Wie gestaltet sich der Produktionsprozeß unter den verschiedenen Produktionsbedingungen bei gemeinüblicher Bewirtschaftung einerseits, wie weit und wodurch vermag nun das besondere Wissen und Können des Landwirts Erfolge über diese normalen Leistungen hinaus zu erzielen? Wie handelt denn der Wirtschaftsberater in der Praxis? Er sucht doch für den zu beratenden Betrieb aus seiner Erfahrung heraus ähnliche Vergleichsobjekte, in seinem Kopfe haben sich schon bestimmte Normen für bestimmte Verhältnisse gebildet, diese Normen vergleicht er, natürlich unter genauester Berücksichtigung aller lokalen Verhältnisse,

mit den vorliegenden Ergebnissen, und dort, wo er Abweichungen findet, setzt er den Haken an. Den gleichen Weg muß auch die Wirtschaftslehre beschreiten, Normen für ähnliche Wirtschaften ausbilden, Verhältniszahlen festlegen, die aber zunächst gemeinüblicher Bewirtschaftung entsprechen, neben diesen Normen aber auch solche Fälle berücksichtigen, die darüber hinausragen, und gleichzeitig die Gründe dafür angeben, wodurch dieses erreicht werden konnte.

Die Stellung des Betriebsleiters im Produktionsprozeß ist bei der Entwicklung der Methodik der Wirtschaftslehre beharrlich vernachlässigt worden. Der Satz Cuviers ist bekannt: „Die Methode einer Wissenschaft ist von weit größerer Bedeutung als irgend eine einzelne Entdeckung, so überraschend diese auch sein mag“. Trotz dessen ist auch heute noch die Entwicklung der Untersuchungsmethoden in der Wirtschaftslehre äußerst zurückgeblieben. Den schlagendsten Beweis dafür liefern die verschiedenen Untersuchungen über die volkswirtschaftliche Bedeutung der verschiedenen Betriebsgrößen in der Landwirtschaft, die nicht nur durchweg einen geradezu erstaunlichen Mangel an methodischen Kenntnissen verraten, sondern meist direkt naiv in ihrer Voraussetzungslosigkeit wirken.

Bei Erörterungen über Methodik pflegt man zuerst auf die Bedeutung Thünen's hinzuweisen. In Waterstradt's „Wirtschaftslehre des Landbaues“ wird der Abschnitt über Methoden ebenfalls mit Thünen eingeleitet: „Es sind in der Wirtschaftslehre, wie in fast jeder angewandten Disziplin, zwei verschiedene Methoden möglich. Erstens die deduktive, d. h. diejenige, die vom allgemeinen Satz auf die besonderen Verhältnisse rein gedanklich schließt, und zweitens die induktive, d. h. diejenige Methode, die von genauer Einzelbeobachtung als Grundlage ausgeht und hieran anknüpfend, allgemein gültige Sätze abzuleiten sucht. Dieses letztere Verfahren ist dasjenige, welches Thünen bei seinen Forschungen (im ersten Teil des „Isolierten Staates“) so erfolgreich angewendet hat“. Auch Meneboe, der fast ausschließlich deduziert, weist auf die Bedeutung Thünen's hin. So in dem eingangs angezogenen Artikel über die Betriebsintensität: „Wenn man dem großen Meister des Überblicks über das Ganze der Landwirtschaft, Johann Heinrich von Thünen, nicht nur Denkmäler setzt, sondern ihm in den Bahnen seiner Forschungsweise nachstrebt, dann kann die Landwirtschaftswissenschaft nicht nur selbst gesunden, sondern befruchtend auch auf die Volkswirtschaftslehre wirken, die der Klarheit über landwirtschaftliche Dinge heute zum großen Teil noch entraten muß“.

Diese Tatsache, daß Thünen's Bedeutung sowohl von Vertretern vorherrschend deduktiver Forschung, wie von Vertretern vorherrschend induktiver Forschung in gleicher Weise hervorgehoben wird, läßt nur folgenden Schluß zu: Das eigentlich Bedeutende bei Thünen ist nicht die Methode des isolierten Staates, sondern das Prinzip der Isolation, welches Thünen als Voraussetzung für eine einwandfreie Untersuchung der Produktionsfaktoren betont hat: „In der Natur wirkt keine Kraft isoliert, sondern das Produkt, was sie hervorzubringen strebt, wird immer durch die Gegenwirkung oder Mitwirkung anderer Naturkräfte modifiziert. Wollen wir den Einfluß der einen Kraft durch Versuche bestimmen, so müssen wir alle anderen mitwirkenden Faktoren unverändert lassen, jene Eine aber dem Grad nach vermehren oder vermindern. Das Produkt, was wir erhalten, bleibt immer

ein gemeinschaftliches Produkt aller influierenden Kräfte; aber die Änderung, die in dem Produkt vorgeht, ist dann allein der Änderung jener Kraft zuzuschreiben, und die Größe ihrer Wirkung wird uns dadurch erkennbar“. Dieses Thünen'sche Prinzip der Isolierung kann nun durchgeführt werden bei jeder Methode, einerlei, ob bei rein gedanklicher Ableitung, oder bei der Beobachtung der Wirklichkeit, oder bei Konstruktionen, experimentellen Versuchen. Der Streit, ob Thünen's Methode im isolierten Staat deduktiv oder induktiv ist, ist deshalb recht müßig. Die Bedeutung Thünen's liegt aber darin, daß er darauf hingewiesen hat, daß bei allen Vergleichen wirtschaftlicher Natur dem „*ceteris paribus*“ die gebührende Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. Thünen selbst aber hat es im „Isolierten Staat“ nicht vermocht, die Voraussetzungen, die er selbst so klar erkannt hat, streng zu erfüllen. Und die Unmöglichkeit, bei derartigen konstruktiven Berechnungen oder im Versuchsbetrieb den Voraussetzungen Rechnung zu tragen, tritt heute noch deutlicher zutage als zu Thünen's Zeiten, weil der Faktor Arbeit dringender Beachtung erheischt, als je.

Um zu erkennen, wie dieses Prinzip bei deduktiver Ableitung von Gesetzen durchgeführt werden kann, braucht nur auf Menebröe's Schriften hingewiesen zu werden, in denen dieses Prinzip in vorbildlicher Weise eingehalten wird. Ich verweise u. a. auf die „Beiträge zur Wirtschaftslehre des Landbaues“ und auf den Abschnitt 1 seiner Taxationslehre A: Die Gesetze und Tendenzen der Preisbewegung und Wertbewegung der Landgüter und nackten Grundstücke.

Sind diese Ableitungen nicht prinzipiell die gleichen, wie Thünen's Gedanken, die ihn zu der Abfassung des Isolierten Staates anregten? Unterscheiden sie sich nicht nur im Ausgangspunkt? Vergl. hierzu: Menebröe, Beiträge zur Wirtschaftslehre des Landbaues S. 18. „Joh. Heinr. v. Thünen hat in seinem Isolierten Staate das Hauptgewicht auf die wirtschaftliche Lage und die Unterschiede derselben gelegt und dadurch die Sache wesentlich gefördert. Wie aber diese wirtschaftliche Lage entsteht, welche Ursachen sie bedingen und damit auch die Grundrente erklären, danach forschte er nicht. Er nahm sie als ein Gegebenes hin, das er nur in seiner verschiedenen Wirkung untersuchte.“

Beide, sowohl Ricardo als auch von Thünen konnten zu völliger Klarheit nicht gelangen, weil beide den Werdegang der Volkswirtschaft im allgemeinen und den der Landwirtschaft im besonderen völlig außer acht ließen. Beide operierten bei ihren Betrachtungen von vornherein mit einem hochentwickelten, modernen, sozialen Organismus, der es ihnen unmöglich gemacht hat, das Ursprüngliche von den Folgeerscheinungen scharf zu trennen.“

Man wird mir nun mit einem Einwande kommen und Thünen selbst herbeirufen: „Es war für mich eine schöne Zeit — so schreibt Thünen an seinen Bruder —, als ich, meiner Phantasie freien Spielraum lassend, Schlüsse auf Schlüsse baute und immer zu neuen Entdeckungen fortschritt. Aber ich merkte zu meinem Bedauern bald, daß alles was ich auf diese Weise schuf, in seinen Endresultaten doch nie mit der Wirklichkeit übereinstimmen konnte, und daß, wenn ich etwas wahrhaft Nützliches und praktisch Brauchbares hervorbringen wollte, ich mir die Grundlage zu meinem Kalkül erst aus der Erfahrung entnehmen müßte. Als ich dies klar erkannt hatte, legte ich mir das

harte Gesetz auf, mit dem Fortschreiten in den Ideen inne zu halten und alle Kraft und Zeit auf die Erforschung der Wirklichkeit zu verwenden". Man wird also einwenden, rein gedankliche Ableitung führt leicht zu Trugschlüssen, deshalb ist die induktive Erforschung der Wirklichkeit notwendig. Ohne Zweifel ist ein solcher Einwand nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen. Auch Waterstradt weist in seinem Lehrbuch auf eine derartige Gefahr hin: „Die bisher allgemein übliche deduktive idealistische Untersuchungsmethode der Wirtschaftslehre hat dazu geführt, das wünschenswerte „Sein sollen“ der Wirtschaftsform eingehend zu würdigen und zu erörtern, und nicht das wirkliche „Sein“ kritisch zu erforschen. Diese Beobachtungsweise hat mehr oder weniger dazu verleitet, Theorien von der Wirklichkeit zu erdenken, anstatt aus der Wirklichkeit dieselben abzuleiten, und an wirklichem, auch der Neuzeit entsprechenden Zahlenmaterial die Richtigkeit dieser Theorien strenge zu beweisen". Die Gefahr, in Trugschlüssen zu landen, ist der gedanklichen Ableitung von wirtschaftlichen Grundfragen nicht abzuleugnen. Diese Gefahr ist um so mehr vorhanden, wenn Leute ohne genügende vielseitige praktische Erfahrung einseitige Beobachtungen verallgemeinern. Ist aber die induktive Untersuchungsmethode dieser Gefahr nicht genau ebenso, ja nicht viel mehr ausgesetzt? Sicherlich! Worin besteht denn eigentlich der tatsächliche Unterschied der deduktiven von der induktiven Methode? In der Wirtschaftswissenschaft lediglich nur darin, daß die sog. induktive Methode das zahlenmäßige Beweismaterial bringt, aus dem sie ihre Schlüsse gewinnt, die deduktive Methode ihre Ansichten ohne ein solches vorträgt. Einen weiteren Unterschied als dieses rein äußerliche Merkmal gibt es in der Wirtschaftswissenschaft nicht, soweit es sich nur darum handelt, die allgemeine Wirkung der Gesetze darzulegen. Ohne Beobachtung ist auch eine richtige deduktive Ableitung nicht möglich. Eine Induktion ohne vorherige Deduktion ist ausgeschlossen und umgekehrt. Sobald aber quantitative Messungen vorgenommen werden sollen, ist man selbstverständlich auf den induktiven Weg angewiesen. Im übrigen ist der ganze Streit über diese Frage völlig überflüssig. Man behauptet: „Die deduktive Methode schließt vom allgemeinen Satz auf die besonderen Verhältnisse rein gedanklich". Wie ist denn der allgemeine Satz, von dem aus man schließt, in der Wirtschaftswissenschaft anders entstanden, als durch Beobachtung einer Summe von Einzelfällen, also auf induktivem Wege. Den Vorwurf, den man der sog. „deduktiven“ Methode macht, kann man der „induktiven“ Methode erwidern: „Solange man das Ganze der Landwirtschaft nicht überflieht, sind einseitige und schwer zu verlöschende Eindrücke beinahe unvermeidlich, und diese haben der Theorie und Praxis der Landwirtschaft vielen Nachteil gebracht". (Thaer) Damals wie auch heute: „Dies Wort Albrecht Thaer's ist besonders beachtenswert in einer Zeit, in der das Haften nach schnellem Erfolge die Erforschung der Landwirtschaft immer mehr ins Detailstudium hineintreibt". (Mereboe).

Wie ist nun die vorzugsweise „induktive“ Methode dem Prinzip der Isolation gerecht geworden? Wie ist zunächst Thünen's Methode im „Isolierten Staat" zu beurteilen, welchen Wert hat diese Methode für neuzeitliche Verhältnisse? Thünen hat, weil er merkte, daß alles, was er dachte und schuf, in seinen Endresultaten nie mit der Wirklichkeit übereinstimmte, seine Zuflucht zur Beobachtung der Wirklichkeit genommen. Kann man daraus auf die Unzulänglichkeit der deduktiven

Forschung schließen? Keineswegs; denn, was Thünen damals beschäftigte, waren „die Gesetze über die Ausjaugungskraft der Gewächse“, war also die Statik. Und da ist es ganz selbstverständlich, daß er rein gedanklich nicht zum Ziele kommen konnte, sondern, da anderweitig darüber wenig oder keine Beobachtungen vorlagen, eben selbst Untersuchungen anstellen mußte. Mangel an Beobachtungsmaterial trieb ihn also dazu, daselbe in der eigenen Wirtschaft zu sammeln. Die Gesetze, die er sich vorher entwickelt hat, sucht er dann mit der Methode des Isolierten Staates zu beweisen: „Diese Gesetze müssen, gerade weil sie allgemein sind, in jeder Wirtschaft, auf jedem Gute wirksam sein. Die Größe der Ernte, des Reinertrags ujm. ist der sichtbare Ausdruck dieser Gesetze, modifiziert durch örtliche Einwirkungen“. Nur modifiziert durch örtliche Einwirkungen? wird man sich fragen. Nicht auch durch die Einwirkungen der Individualität des Betriebsleiters? „Wenn wir für einen einzelnen Standpunkt die Größen, worin sich die Natur ausdrückt, aus der Natur selbst schöpfen (durchaus aber nicht willkürlich annehmen) und dann mit Konsequenz aus den bekannten Größen und den allgemeinen Grundsätzen Folgerungen und Resultate ziehen, so können wir versichert sein, daß auch in diesen — nur aus einem Standpunkt entnommenen Resultaten — sich die allgemeinen Gesetze ausgesprochen haben. Aber sicherlich ist nicht jedes gefundene Resultat ein allgemeines Gesetz, sondern manches ist nur eine bloß örtlich gültige Regel“. Nein, nicht einmal das! Hier wird die Stellung des Betriebsleiters im Produktionsprozeß völlig vernachlässigt. Die in einem Betriebe gewonnenen Resultate sind nur der Ausdruck allgemeiner Gesetze unter lokalen Produktionsbedingungen, modifiziert durch den Einfluß des Betriebsleiters. Nur dann wären diese Ergebnisse als örtlich gültige Regeln anzusehen, also als wirkliche Gesetzmäßigkeiten, wenn es der Betriebsleiter verstanden hätte, die idealste Form der Betriebsorganisation zu finden und sie in rationellster Betriebsführung durchzusetzen, oder wenn alle Betriebsleiter dieselbe Befähigung hätten. Jede Monographie ist in erster Linie als das Endresultat der Einwirkung des Betriebsleiters auf das Zusammenwirken der Produktionsfaktoren Natur, Arbeit und Kapital unter bestimmten Bedingungen anzusehen. Und aus einer Monographie lassen sich zunächst keinerlei Gesetzmäßigkeiten oder örtlich gültige Regeln in einigermaßen zuverlässigem Maße nachweisen. Der Monographie haftet die Individualität an: um Gesetzmäßigkeiten oder Regeln zu beweisen, brauchen wir das Typische. Darum können wir Gesetzmäßigkeiten einwandfrei beweisen oder gar messen nur durch eine Vielheit von Monographien mit Zuhilfenahme der Statistik. Es ist also erstens die Nichtberücksichtigung des Betriebsleiters, welche mir gegen die Exaktheit der Thünen'schen Methode im Isolierten Staate zu sprechen scheint. Das Prinzip der Isolation verlangt Elimination aller Ungleichheiten bis auf den abgestuften Faktor. Der Betriebsleiter läßt sich aus einer Monographie schlechterdings nicht eliminieren. Und was kann man mit solch individuellen Einzelergebnissen für Zwecke der Messung oder des Vergleichs anfangen? Gar nichts! Um nicht mißverstanden zu werden, möchte ich noch einmal kurz erklären, welches Ziel ich dabei im Auge habe. Natürlich entspringt jede Reaktion der Produktionsfaktoren auf Maßnahmen des Betriebsleiters gewissen Gesetzmäßigkeiten. Aber was wir suchen, sind doch Gesetzmäßigkeiten in der Wirkung der Produktions-

faktoren je nach dem Grad ihrer gegenseitigen Beteiligung am Produktionsprozeß und je nach den Bedingungen, also je nach den Verhältnissen, unter denen sich der Produktionsprozeß abspielt. Wie diese Gesetzmäßigkeiten variiert, modifiziert werden durch das mehr oder weniger willkürliche Eingreifen des wirtschaftenden Menschen ist zwar auch zu studieren, hat aber erst sekundäres Interesse. Wie kann man aber aus Betriebsergebnissen eines Gutes, die so ausschlaggebend vom Betriebsleiter beeinflusst werden, irgendwelche örtlichen Regeln festsetzen wollen! Man würde, je nachdem ein tüchtiger oder unfähiger Wirt vorhanden ist, zu völlig verschiedenen Resultaten hinsichtlich der Wirkung der Produktionsfaktoren kommen. Natürlich lassen sich manche Gesetzmäßigkeiten an jedem Objekte rein qualitativ nachweisen, so der Einfluß der Transportkosten oder der Einfluß der Getreidepreise, aber doch nur innerhalb ganz bestimmter Grenzen, nur insoweit man derartige Gesetzmäßigkeiten auch rein logisch ableiten kann. Zu völlig unmöglichen Resultaten muß aber die Thünen'sche Methode der Übertragung von Buchführungsergebnissen aus einem Betriebe in andere Organisationsformen bei quantitativer Messung, beim Vergleich verschiedener Wirtschaftssysteme kommen. Das wichtigste Argument gegen eine derartige Übertragung ist die bekannte Tatsache, daß die Produktionskosten jeder Fruchtart in jedem Betriebe überaus schwanken je nach dem Umfang, in welchem die Frucht angebaut wird. Mit steigendem Umfang des Anbaus einer Frucht werden sich ihre Produktionskosten zunächst vermindern, bis das Optimum des Anbaus, der zweckmäßigste Umfang, erreicht ist. Von da ab aber werden die Produktionskosten mit Erweiterung des Anbaues ständig steigen. Diese Tatsache setzt also einmal voraus, daß bei Benutzung von Produktionskosten eines Betriebes zu konstruktiven Rechnungen das theoretische Optimum des Anbaues aller Früchte des betr. Betriebes erreicht worden sein muß, daß der Betrieb die theoretisch bestmögliche Organisation aufweisen muß. Mir ist folgendes eingewandt worden: Meine Behauptung, daß bei Thünen der Einfluß des Betriebsleiters nie ausgeschaltet wäre, sei nicht richtig. „Wie wirkt denn der Faktor Betriebsleiter?“, so fragte man „doch nur durch eine Erhöhung oder Erniedrigung der Ergebnisse der einzelnen Wirtschaftszweige. Nehmen wir an, wir wollen die Tüchtigkeit eines Betriebsleiters an dem relativen Kornerntrag eines Hektars Land messen, so sind folgende Erträge möglich: Von 0 dz bis unendlich oder bis zu Erträgen, die uns als Höchsterträge bekannt sind, sagen wir mal 60 dz. Wenn Thünen z. B. bei seinem Problem nachweist, daß ein Faktor für alle Erträge von 0 dz bis 60 dz in derselben Richtung wirkt, so hat er hiermit bewiesen, daß der Faktor auch bei allen Begabungsmöglichkeiten des Betriebsleiters seine Konstanz behält“. Nach Ansicht dieses Opponenten liegt die eigentliche Bedeutung der monographischen Method. nach dem Beispiel von Thünen in der Verwertung des Ergebnisses eines einzelnen Betriebes mit Hilfe von kalkulatorischen Berechnungen. Der Faktor Betriebsleiter beeinflusst nun aber 1. durch die Art der Organisation, 2. durch die Art der Betriebsführung die Unkosten. In kalkulatorische Berechnungen kann man zunächst überhaupt nur solche Unkosten einsetzen, die nicht durch unzumutbare Betriebsmaßnahmen auf eine unnatürliche Höhe geschraubt worden sind. Sehen wir einmal ab von den Problemen, die Thünen beschäftigt haben, und beschäftigen wir uns mit Fragen, wie sie die Gegenwart vorlegt. Nehmen wir eine Wirtschaft an,

deren Betriebsleiter den Rübenanbau weit über das Optimum hinaus erweitert hat, bis auf etwa 30% der Fläche; infolgedessen sind seine relativen Unkosten beim Rübenbau ungewöhnlich hoch. Seine Buchführungsergebnisse sollen nun zu einem Vergleich zwischen der Rentabilität von Rübenwirtschaft und Futterbauwirtschaft benutzt werden. Die hohen Unkosten werden dann unter Umständen eine höhere Rentabilität der Futterbauwirtschaft ohne Rüben herausrechnen. In Wirklichkeit ist aber vielleicht die höchste Rentabilität bei Rübenbau nur in ermäßigtem Umfang zu erwarten, also vielleicht bei 15—20%. Aber der Beweis dafür wird unmöglich gemacht, wenn man die Unkosten der Rüben bei 30% Umfang einsetzt! Man kann also in kalkulatorischen Berechnungen Unkosten nur in der Höhe einsetzen, wie sie sich tatsächlich bei dem vorgeesehenen Umfang ergeben. Andernfalls kommt man zu ganz widersinnigen Resultaten. Die in Geld erfassbaren Produktionskosten und die in Geld ausdrückbaren Ertragswerte sind auch nur ein teilweiser Ausdruck für den Einfluß der einzelnen Frucht auf die Ertragsverhältnisse der ganzen Wirtschaft. Wie steht es mit dem richtigen Einfluß der Fruchtfolgewerte und dem Einfluß der Früchte auf die Arbeitsverteilung bei kalkulatorischen Berechnungen? Auch da bleibt man lediglich auf Vermutungen angewiesen. Auch diese Werte schwanken ja, wie die Produktionskosten, mit dem Umfang der Früchte. Nichtberücksichtigung dieser Tatsache hat den Rübenbau in den Verruf gebracht, die Arbeitsverteilung ungünstig zu beeinflussen. Das ist natürlich so absolut unrichtig. Jede Frucht beeinflusst, wenn sie über eine gewisse Grenze des Umfangs hinaus kultiviert wird, die Arbeitsverteilung ungünstig. Mit dem Problem der Arbeitsverteilung hat sich schon Thaer viel beschäftigt. Es ist für ihn ein Moment mit gewesen, die Fruchtwechselwirtschaft zu empfehlen. Thünen hat sich dagegen mit diesem Problem so gut wie garnicht abgegeben. Und doch verdient gerade dieses Moment vorzugsweise Berücksichtigung. Das ist aber bei kalkulatorischen Berechnungen und Ergebnissen einer Einzelwirtschaft ausgeschlossen. Der Einfluß des Betriebsleiters ist eben aus Einzelbeschreibungen nicht auszuschalten, weil deren Ergebnisse den Ausfluß der Persönlichkeit des Betriebsleiters nun einmal darstellen. Ebenso wie die Arbeitsverteilungswerte mit dem Umfang der Früchte variieren, so verändern sich die Fruchtfolgewerte. Baut man stickstoffammelnde Früchte über ein gewisses Maß hinaus, so ist der Fläche, die zuviel angebaut wird, ein immer geringerer Fruchtfolgewert anzuschreiben, der schließlich gar in eine Schädigung der anderen Früchte übergehen kann. Das sind altbekannte Tatsachen; aber die Methodik muß darauf Rücksicht nehmen. Aus allen diesen Gründen kann auch die von Thünen im „Isolierten Staat“ angewandte Methode nicht exakt genannt werden, und wenn sie noch so mathematisch genau durchgeführt worden ist. Und es ist eine Verkennung Thünen's, wenn man sich die Methode des Isolierten Staates zum Vorbild nimmt und nicht nur das ihr zugrunde liegende Prinzip. Thünen hatte kein anderes Beobachtungsmaterial und versuchte deshalb auf diesem Wege zum Ziele zu kommen. Für unsere heutigen Zwecke aber ist eine schematische Nachahmung der Methode des Isolierten Staates ein Nonsens, der die Natur des landwirtschaftlichen Betriebes in eine Zwangsjacke stecken will.

Für Zwecke eines exakten Vergleiches ist also die Verwendung der Ergebnisse eines Einzelbetriebes nicht angebracht. Noch mehr, wie hier die Individualität des

Betriebsleiters die Ergebnisse des Vergleichs störend beeinflusst, ist dies beim Vergleich von mehreren Einzelbetrieben der Fall. Die Methode des monographischen Vergleichs hat die unüberwindliche Schwierigkeit gegen sich, diesen Einfluß auszuschalten. Wenn dem Prinzip der Isolation in vollem Maße Rechnung getragen werden soll und der Vergleich einwandfrei durchgeführt werden soll, dann darf man sich nicht nur damit begnügen, die Produktionsbedingungen der zu untersuchenden Wirtschaften auf die Vergleichbarkeit hin zu beachten. Eine viel wichtigere Rolle spielt hier die Fähigkeit des Betriebsleiters. Eine so selbstverständliche Sache, daß der wirtschaftende Mensch die Erfolge des Produktionsprozesses ausschlaggebend beeinflusst, ist bei der Propaganda für diese Methode scheinbar völlig außer acht gelassen worden. Und daran franken die meisten induktiven Vergleiche in der Wirtschafts- und Volkswirtschaftslehre, daß man sich über die wechselnde Begabung der Menschheit zu leicht hinweggesetzt hat. Ein Vergleich beispielsweise zwischen Groß- und Kleinbetrieb kann zu den widerspruchsvollsten Ergebnissen kommen, je nach Auswahl der Betriebe. Zu einwandfreien Resultaten werden wir in dieser Frage gegenwärtig überhaupt noch nicht kommen können, selbst wenn die Untersuchungen auf breiter Basis veranstaltet werden. Es muß deshalb im höchsten Grade komisch wirken, wenn immer von neuem versucht wird, mit einem jammervollen Material an solche Untersuchungen heranzutreten und Ergebnisse, denen nicht mehr als zufällige, rein lokale Gültigkeit zukommt, mit Trara in die Weltgeschichte hinauszuposaunen und die Köpfe nur um so verwirrt zu machen.

Die für solche Untersuchungen also recht unangenehm wirkende Individualität des Betriebsleiters führt die Notwendigkeit vor Augen, zur Statistik, d. h. Gruppenbildung, die Zuflucht zu nehmen. Ich habe diese Notwendigkeit schon an anderer Stelle erklärt¹⁾, möchte aber hier noch einige Momente, die dort nicht zum Ausdruck gekommen sind, ergänzend vortragen.

Eine Untersuchung über wirtschaftliche Fragen, sagen wir z. B. über die Höhe des Arbeitsverbrauches, wird, wenn sie sich lediglich darauf beschränkt, monographisch vorzugehen, d. h. Betrieb mit Betrieb zu vergleichen, in keinem Falle zum Ziele gelangen können, weil ihr bei diesem Vergleich in jedem Einzelfalle der Maßstab fehlt, wie müßte der Arbeitsverbrauch bei gemeinüblicher Bewirtschaftung sein. Diesen Maßstab, der zur quantitativen Messung der Differenzen, der zur Elimination des Betriebsleiters unbedingt notwendig ist, verschafft uns die Gruppenbildung. Die statistische Methode soll Verschiedenheiten ausgleichen. In der Wirtschaftswissenschaft liegt ihr hauptsächlichster Wert darin, die vom Menschen hervorgerufenen Modifikationen der Wirkung der von ihm in Tätigkeit gesetzten Produktionsfaktoren auszugleichen. Darüber hinaus ist ihr wenig Wert mehr beizumessen. Im Gegenteil: dann machen sich die Fehler, die Nachteile dieser Methode geltend, die Eigenart der Produktionsverhältnisse, der Produktionsbedingungen zu verwischen.

Um das zu verhindern, hat man das Untersuchungsmaterial in möglichst homogene Gruppen zu zerlegen, damit die Wirksamkeit des zu untersuchenden Faktors rein zutage treten kann.

¹⁾ Archiv für exakte Wirtschaftsforschung. Band VI. Heft 1. Die statistische Methode und ihr Wert für die Wirtschaftslehre des Landbaues.

Die Forderung der Isolation der Produktionsbedingungen bedingt einerseits eine Individualisierung, andererseits aber fordert die Ausschaltung des Betriebsleiters eine Zusammenfassung.

Diese Normen, d. h. die Verhältniszahlen bei gemeinüblicher Bewirtschaftung brauchen wir notwendig bei allen Untersuchungen. Ohne vorherige Zusammenfassung des gesamten Untersuchungsmaterials zu Gruppen zur Errechnung von Maßstäben wird jeder monographische Vergleich im Sande verlaufen, jedenfalls nicht über Mutmaßungen hinauskommen, die schon vorher bekannt waren.

Aufgabe der Buchstellen ist es, durch geeignete Bearbeitung, für welche die Richtlinien gegeben sind, diese Normen zu beschaffen.

Die D.L.G. hat jetzt erfreulicher- und dankenswerter Weise beschlossen, alljährlich Durchschnittsergebnisse der Auftragsstellen ihrer Buchstelle zu veröffentlichen. Das ist ein bedeutender Fortschritt, der hoffentlich die anderen Buchstellen aus ihrer Lethargie erwecken wird. Wenn der Betriebslehre der Vorwurf gemacht wird, so fällt dieser Vorwurf zum großen Teil heut auf die Schultern derer, die ein Kapital, welches reiche Zinsen tragen sollte, ungenützt verwahren, und denen es zwangsweise abgenommen und in berufenere Hände zur allseitigen Ausbarmachung gelegt werden sollte.

Die letzte Veröffentlichung von Buchführungsergebnissen der D.L.G.¹⁾ enthält eine Studie von Stieger über den Ertragswert. In dieser Frage herrscht noch die allergrößte Meinungsverschiedenheit, was als Ertragswert eines Gutes zu gelten hat. Eine Einstimmigkeit ist dabei in gewisser Beziehung auch schwer zu erzielen; denn, wie ich schon in der Einleitung bemerkte, ist das eine Frage, die ein verschiedenes Gesicht trägt, je nach dem Standpunkt, von dem aus man Antwort verlangt.

Stieger bespricht diese Frage eingehend. Er unterzieht dabei die Ansichten von drei Sachverständigen, nämlich Howard, Meeboe und Laur einer Kritik und begründet im Anschluß daran seine eigene Ansicht. Daß man bei dieser Frage noch zu keiner Einigung gekommen ist, scheint mir mit an dieser, bisher gebräuchlichen, etwas zu dogmatischen Betrachtungsweise zu liegen. Eine solche ist im allgemeinen nicht geeignet, das Problem restlos zu klären, weil sie meist nicht streng genug auseinanderhält, von welchen verschiedenen Gesichtspunkten aus die Brauchbarkeit des Ertragswertes betrachtet werden muß. Der Widerstreit der Meinungen entspricht der Vielseitigkeit des Wertproblems.

1. Zunächst kommt der privatwirtschaftliche Gesichtspunkt in Frage, der Gesichtspunkt des Praktikers. Von diesem Standpunkt aus betrachtet u. a. Howard vorzüglich diese Frage. Es ist in gewisser Beziehung berechtigt, wenn der Praktiker verlangt, zur Einkommensteuer nur nach dem tatsächlich erzielten Ertrag herangezogen zu werden. Diese Berechtigung schwindet aber selbstverständlich, wenn es sich um die Vermögenssteuer handelt. Damit kommen wir zu

2. dem fiskalischen Gesichtspunkt. Die Steuerbehörde will doch das tatsächliche Vermögen erfassen und jedes Gut birgt in sich, ganz abgesehen von den zufälligen Wirtschaftserfolgen, einen latenten Ertragswert, den man den objektiven Ertragswert

¹⁾ Arbeiten der D.L.G. Heft 255.

nennen mag. Das ist der Ertragswert bei gemeinüblicher Bewirtschaftung. Der Steuerbehörde muß es gleichgültig sein, welchen tatsächlichen privatwirtschaftlichen Ertragswert das betreffende Landgut bei der Bewirtschaftung durch verschiedene Personen aufweist. Ja, es wäre nicht unberechtigt, wenn in Zeiten der Not in Kenntnis des Ertragswertes bei gemeinüblicher Bewirtschaftung die Steuerbehörde auch für die Einkommensteuer von denjenigen Betriebsleitern, die infolge von Nachlässigkeit mit ihren Erträgen hinterherhinken, eine Abgabe einzögen, die der Norm entspräche. Freilich liegen dabei große Schwierigkeiten vor, weil die Beurteilung des Betriebserfolges nicht leicht ist. Es könnte eine solche Maßregel auch zu Ungerechtigkeiten führen. Das gleiche ist allerdings auch bei der Vermögenssteuer zu befürchten.

Die Steuerbehörde kann sich nur an den volkswirtschaftlichen Wert des Grundbesitzes halten. Sie muß abstrahieren von der jeweiligen Bewirtschaftungsweise des Besitzers. Stieger hat in den Mitteilungen der D.L.G. Nr. 1 des Jahrganges 1910 ein paar ganz treffende Beispiele gegeben, was für Zustände herauskämen, wenn der tatsächliche Ertragswert berücksichtigt wird. Auf diese Beispiele beruft er sich wiederum, und es ist durchaus richtig, wenn er bei seiner Kritik Howard's die Auffassung scharf zurückweist, für die Vermögensbesteuerung die Kapitalisierung des durchschnittlichen Ertrags zugrunde zu legen. Im Wehrbeitragsgesetz ist der Steuerbehörde das Recht in die Hand gegeben, einen Ertragswert bei gemeingewöhnlicher Bewirtschaftung zugrunde zu legen. Nicht unberechtigt war die Frage, wie denn die Steuerbehörde diesen objektiven Ertragswert errechnen will. Ein Weg zur Berechnung ist vorläufig noch nicht gezeigt worden. Daraus darf aber nicht die Berechtigung abgeleitet werden, im Prinzip den Standpunkt der Steuerbehörde zu bekämpfen. Sie will doch das Vermögen fassen, und das im Grundbesitz angelegte Vermögen steigt mit der Konjunktur und den allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnissen. Was der einzelne Besitzer mit dem ihm anvertrauten Vermögen in Wirklichkeit macht, kann ihr im allgemeinen völlig gleichgültig sein. Eine Vermögensbesteuerung nach dem tatsächlichen subjektiven Ertragswert kommt der trägen Masse der Landwirte zugute und belastet die fleißigen und besser begabten Landwirte zugunsten jener. Diese Art der Besteuerung wäre also eine Prämie auf Faulheit und ein Tadel für Fleiß und Umsicht, und Stieger hat völlig recht, wenn er sagt: „Bei untermittleren Erträgen wird die Steuerbehörde diesen Wert ablehnen und erhöhen. Bei übermittleren Werten aber würde der Besitzer ungerecht hoch besteuert werden“.

Die Frage des Ertragswertes kann man z. B. vom Standpunkt des Taxators beurteilen. So ist Aereboe in seiner Taxationslehre vorgegangen. Aereboe verlangt die Beseitigung der Ertragstaxe und den Ausbau der Kapitaltaxe. Er verlangt Berücksichtigung lediglich der Verkehrswerte und zwar mit folgender Begründung: „Nicht das, was ein Landgut in der Vergangenheit als Ertragsquelle gewesen ist, sondern das, was man in der Zukunft aus ihm machen kann, sowie die Kosten, die noch aufzuwenden sind, um einen bestimmten Zustand der Ertragsfähigkeit zu erreichen, bestimmen seinen Ertragswert. Der Ertragswert ist ein Ausdruck der geschätzten zukünftigen Ertragsfähigkeit der Landgüter“. Diese Ansicht, solange man sich eben auf den Standpunkt des Taxators in der Praxis stellt, scheint mir durchaus einwandfrei. Der Taxator muß Ertragswert und Verkaufswert zueinander in

Beziehung setzen. Einseitig erscheint es mir aber, wenn sich die wissenschaftliche Lagationslehre auf den Standpunkt stellt, daß sie nur die Verkehrswerte zu berücksichtigen hätte, und daß sie nicht auch nachzuweisen hätte, welcher Prozentsatz der Verkehrswerte auf die durchschnittlichen Geldertragswerte entfällt.

4. Welche Bedeutung hat schließlich die Berechnung des Ertragswertes für die Wirtschaftslehre des Landbaues? Die Wirtschaftslehre hat aus den tatsächlich erzielten Ertragswerten die „objektiven“ Ertragswerte zu errechnen.

So sagt Laur: „Die Bewertung des Einzelgutes darf nicht allein von den Rechnungs-Ergebnissen dieses Gutes ausgehen; man schätzt nach durchschnittlichen Ertragswerten ähnlicher Güter“. Stieger weist darauf hin, daß der Ertragswert des einzelnen Gutes der Zahlenausdruck für ein Doppelwesen ist, nämlich für die Vereinigung des Gutes mit gerade diesem Betriebsleiter, der sich bei näherer Prüfung sowohl als positive wie als negative Größe erweisen kann. Stieger schließt daraus folgendes: „Wenn das Wort „Ertragswert“ eine für die Praxis und für die Wissenschaft brauchbare Bedeutung erhalten soll, dann ist es auf den Ausdruck der durchschnittlichen Ertragsfähigkeit des Gutes zu beschränken, wobei also alle positiven oder negativen durch die Betriebsleiter bedingten Abweichungen in einer Betriebsform sich zu einer Mittellinie ausgeglichen haben, die man früher gemeingewöhnliche Bewirtschaftung nannte“. Für die Wissenschaft ist die Kenntnis dieses Ertragswertes im Sinne Stieger's zweifellos von allergrößter Wichtigkeit. Trotz dessen kann dieser Vorschlag Stieger's kaum angenommen werden, weil er einem etwas einseitigen Standpunkte entsprungen ist. Seine Ansicht wird der Vielseitigkeit des Wertproblems nicht ganz gerecht. Man wird doch nie leugnen können, daß für den betr. Besitzer der Ertragswert eben sein kapitalisierter Reinertrag ist. Wir könnten höchstens zwischen subjektivem und objektivem Ertragswert unterscheiden. Aber auch diese Unterscheidung trifft noch nicht das Wesentliche. Auch eine Unterscheidung zwischen privatwirtschaftlichem und volkswirtschaftlichem Ertragswert ist nicht ohne weiteres zulässig. Ich glaube, diese Unstimmigkeit läßt sich überhaupt nicht aus der Welt schaffen, weil sie in der Natur der Sache liegt. Es würde sich ferner empfehlen, zwischen „Ertragswert“ und „Geldertragswert“ zu scheiden; denn wie Aereboe in seiner Lagationslehre ausgeführt hat, ist der Geldertragswert nur ein Teil des gesamten Ertragswertes. Hier dagegen handelt es sich nur um die Kapitalisation des Geldreinertrages.

Es wird für die Wissenschaft die nächste und wichtigste Aufgabe sein, eine zutreffende Berechnungsweise dieser durchschnittlichen Ertragswerte zu finden. Diese Forderung fällt zusammen mit derjenigen, die ich oben auf alle irgendwie charakteristischen Zahlen eines landwirtschaftlichen Betriebes ausgedehnt hatte. Laur hat den ersten Anlauf dazu genommen in dem Artikel im IV. Bande des Thünen-Archivs über den Ertragswertfaktor, er hat dabei mehr Lagationszwecke im Auge gehabt. Meiner Ansicht nach führt jeder wissenschaftliche Vergleich von Wirtschaften, nicht zum Ziele, wenn man nicht zunächst diese Ertragswerte bei gemeingewöhnlicher Bewirtschaftung ausrechnet. Ich habe dafür in dem erwähnten Artikel über die statistische Methode (S. 136) bei Berechnung der Wirkung steigender Anbau-Intensität den Ausdruck „Normal-Reinerträge“ gebraucht. Diese Normal-Reinerträge kapitalisiert decken sich durchaus mit den

Ertragswerten bei gemeingewöhnlicher Bewirtschaftung. Weil der monographische Vergleich von Einzelwirtschaften praktisch außerstande ist, den Einfluß des Betriebsleiters auszuschalten, weil also der monographische Vergleich nicht die objektive Ertragsfähigkeit des Landgutes erfassen kann, so habe ich damals ausgesprochen, daß es in praxi unmöglich ist, ohne eine statistische Zusammenfassung der monographisch gefundenen Ergebnisse Ursache und Wirkung quantitativ zu messen.

Mitteilung aus der Agrikulturchemischen Versuchsstation Breslau.

Einiges über die Nährstoffaufnahme und die Vegetation der gemeinen Quecke, *Agriopyrum repens*.

Von Dr. Hermann Burmester, Breslau.

Mit 1 Abbildung.

Zu der Frage der Bekämpfung des Unkrautes liefert C. Kraus in München in Heft 220 der Arbeiten der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft einen Beitrag über die Quecke. Er gibt auf Grund einer sorgfältig zusammengestellten Literatur Mitteilungen über die allgemeine Verbreitung dieses Unkrautes, beschreibt den anatomischen Aufbau und die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Bestandteile der Pflanze. Ihre Entwicklung vom Samen oder Rhizomen bis zur mehrjährigen Pflanze, sowie ihre Lebensweise unter den verschiedensten ihr zuzugenden oder ihr ungünstigen Verhältnissen hat er durch eingehende und mehrjährige Versuche genau erforscht und gibt auf Grund dessen besondere Anhaltspunkte für die Bekämpfung des Unkrautes unter den Verhältnissen des landwirtschaftlichen Betriebes. Diese hier gegebenen Ratschläge bestätigen jedoch nur, daß man mit den in der praktischen Landwirtschaft bereits allgemein verbreiteten Bekämpfungsmethoden auf dem richtigen Wege ist. Ein wiederholtes Stören der Quecke im Wachstum, sei es durch mehrmaliges Entfernen der grünen Sprosse oder durch mehrmaliges Unterpflügen der ganzen Pflanzenteile, ein schließliches fußtiefes Unterpflügen und der Anbau einer stark beschattenden Kulturfrucht oder die intensive Entwicklung, insbesondere durch ausreichende Stickstoffdüngung, jeder anderen, weniger blattrreichen Hauptfrucht, das werden immer die Wege sein, die wir bei der Queckenvertilgung zu gehen haben.

Die Frage des Nährstoffbedarfs und die wechselnde Größe des Nährstoffentzuges werden gewissermaßen nur gestreift, und die in München ausgeführten neueren chemischen Analysen weisen gegenüber von älteren Analysen derartig große Differenzen auf, daß wir über den Nährstoffbedarf der Quecke doch noch sehr im unklaren sind.

Es erschien mir daher geboten, zur Klärung dieser Frage durch einen exakten Vegetationsversuch beizutragen. Ich machte mir die Beantwortung folgender drei Fragen zur Aufgabe: 1. Wie sehr leidet die Quecke durch das verschieden tiefe Unterbringen ihrer Rhizome. 2. Wieviel Nährstoffe entzieht die Quecke dem Boden je nach seinem Nährstoffreichtum. 3. Wie sehr leidet die Hauptfrucht durch die Un-

wesenheit der Quecke bei verschiedenem Nahrungsvorrat. Punkt 1 und 3 waren auch schon bei Kraus der Gegenstand seiner Untersuchungen.

Den ganzen Versuch konnte ich bei dem mir zur Verfügung stehenden Material nur mit zwei Kontrollgefäßen durchführen. In den nachfolgenden Tabellen sind nur die Mittelzahlen mit der Abweichung von dem arithmetischen Mittel angegeben. Die Kontrollgefäße zeigen bis auf eine Reihe eine recht befriedigende Übereinstimmung.

Zur Verwendung kamen große Zinngefäße von 25 cm Durchmesser und 34 cm Höhe mit einem Rauminhalt also von 16 681 ccm. Diese wurden mit 22,5 kg verschiedenen mäßig feuchten Bodens gefüllt. Der Boden war je nach der Versuchsrichtung möglichst arm an dem betreffenden Nährstoff, wie folgende Tabelle zeigt:

Nr. d. Gef.	Art der Behandlung bzw. Düngung.	Art des Bodens.	Nährstoffgehalt des Bodens.
401—408	Verschiedene Tiefenlage der Rhizome. Entfernen der jungen Sproßteile	frischer leichter Lehm	—
409—414	Stickstoffdifferenzdüngung	$\frac{1}{2}$ N-armer humozer Mutterboden	0.055 % N
415—420	Phosphoräuredifferenzdüngung	$\frac{1}{2}$ Oder sand $\frac{1}{3}$ P ₂ O ₅ -armer lehmiger Mutterboden	0.08 % P ₂ O ₅
421—426	Kalbidifferenzdüngung	$\frac{2}{3}$ Odersand $\frac{1}{2}$ K ₂ O-armer Mutterboden	0.038 % K ₂ O
427—432	Kalbidifferenzdüngung	$\frac{1}{2}$ Odersand $\frac{1}{4}$ Ca O-armer schwerer Lehm aus dem Untergrund.	0.094 % Ca O
433—444	Hafer und Quecken zusammen mit Stickstoffdifferenzdüngung.	wie bei Gef. 409—414.	0.055 % N.

Mit diesen verschiedenen Böden wurden alle Gefäße am 7. April gefüllt. Zugleich wurden die Rhizomteile eingelegt. Diese waren im Herbst 1912 aus dem Boden des Versuchsfeldes herausgesucht und bis zum Frühjahr 1913 im feuchten Boden eines ungeheizten Glashauses aufbewahrt. Um nun auf alle Gefäße nach Möglichkeit gleichviel keimfähige Rhizomaugen zu bringen, wurden die langen Rhizome kurz vor dem Einlegen in die Gefäße so in 5—8 cm lange Teile zerschnitten, daß auf jeden Teil 2 dem Augenschein nach keimfähige Triebaugen kamen. Alle Gefäße erhielten davon am 7. April je 20 Rhizomteile mit je 2 Knoten. Bei der ersten Versuchsreihe zur Prüfung des Einflusses der verschiedenen Tiefenlage der Rhizome wurden je 30, 15 und 4 cm tief eingelegt, bei allen anderen Gefäßen 4 cm tief.

Je 20 ausgelegte Rhizomteile wogen im Mittel 6 g bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 70,7%. Die chemische Zusammensetzung dieser überwinterten Rhizome war in 100 g lufttrockener Substanz nach eigenen Analysen folgende in g:

H ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	SO ₃	Nitric	SiO ₂
6.02		0.650	0.285	0.333	0.241	0.40	0.38	5.89	2.79

Im Sinne der anfangs gestellten Frage betrachtet, verlief der Versuch nun, wie folgt:

1. Der Einfluß der Tiefenlage der Rhizome auf die sich hieraus entwickelnde Pflanze sowie die Bedeutung des Entferneus der oberirdischen Sproßteile.

Der verwandte Boden war ein leichter, milder, in jeder Hinsicht nährstoffreicher Lehmboden. Die Rhizomteile wurden 30, 15 und 4 cm tief eingelegt. Die grünen oberirdischen Sprosse erscheinen nach Zeit und Zahl verhältnismäßig ungleich. Bei 4 cm Tiefenlage erscheinen sie am 21. April, bei 15 cm am 1. Mai und bei 30 cm Tiefenlage überhaupt nicht. In den Gefäßen 407 und 408 wurden die 4 bzw. 6 erschienenen grünen Sproßteile am 2. Mai direkt über dem Erdboden abgeschnitten. Dasselbe geschah am 24. Mai mit 9 bzw. 15 Sproßteilen. Am 19. Juni wurden die Sprosse zum drittenmal entfernt; sie sind sehr kurz- und dünnhalmig, aber im einzelnen 4—5 fach bestockt. Gefäß 407 hat jedoch nur noch 4 oberirdische Sproßteile; es sind also seit dem Abschneiden am 24. Mai schon über die Hälfte eingegangen. Gefäß 408 weist noch 16 Sprosse auf. Es gehen durch das Abschneiden die schwachen grünen Blatt- und Stengelteile am ehesten ein. Vom 18. Juni an ist in allen Gefäßen die Luecke je nach der Entwicklung mehr oder minder von Mehltau befallen, der jedoch durch Überstäuben mit Schwefelblüte erfolgreich bekämpft wird. Anfang Juli erscheinen die Ähren. Die 30 cm tief gelegten, sowie die 3 mal abgeschnittenen Luecken bilden keine Ähren. Am 31. Juli wurden die Versuche in Gefäßen photographiert; am 1. August wurden die Luecken aus den einzelnen Gefäßen mit einem mäßig starken Wasserstrahl vorsichtig und restlos ausgewaschen, was bei der zähen Beschaffenheit der Rhizome und Wurzelsfasern gut möglich ist. Die ausgewaschenen Pflanzenbestände sämtlicher Gefäße wurden auf einen weißen Papierhintergrund geheftet und am 2. August photographiert (vergl. Bild). Das zahlenmäßige Resultat dieses Versuchs gibt folgende Tabelle für die lufttrockene Substanz wieder:

Tabelle 1.

Nr. d. Gef.	Art der Behandlung.	Ernte			
		Gesamtgewicht g	oberirdischer Teil g	Rhizome g	Wurzeln g
401—402	Rhizome 30 cm tief gelegt	1.0 ± 0	—	1.0 ± 0	—
403—404	" 15 cm "	39.4 ± 1.1	16.4 ± 0.2	15.7 ± 0.1	7.4 ± 0.7
405—406	" 4 cm "	50.7 ± 0.9	21.4 ± 1.6	19.0 ± 2.7	10.4 ± 0.1
407—408	" 4 cm "	4.8 ± 1.3	2.6 ± 0.2	1.2 ± 0.5	1.1 ± 0.5
	oberirdischer Teil 3 mal entfernt.				

Je tiefer die Lueckenrhizome in den Boden gebracht werden, desto schwächer ist das sich aus ihren Knoten entwickelnde Un-

kraut. Aus 30 cm Tiefe vermochten die Rhizome keinen Sproß mehr ans Tageslicht zu senden. Die gefundenen 19 Rhizome sind die im Frühjahr eingelegten und beim Auswaschen abgestorbenen Rhizomteile; sie haben nur ganz schwache Wurzelsfasern, aber keinen Sproßteil, aus ihren Knoten herausgebildet. Sie sind bald gänzlich abgestorben und braunschwarz geworden. Durch das dreimalige Entfernen der grünen Sproßteile ist die ganze Pflanze so geschwächt, daß ihre Gesamtmasse noch nicht einmal den zehnten Teil der unverletzten Quecke ausmacht.

2. Der Nährstoffbedarf und die Nährstoffaufnahme der Quecke.

Wenn wir auf einem besseren aber stark verqueckten Acker einen mäßigen oder gar kümmerlichen Stand der Kulturpflanze haben, so denken wir natürlich sogleich an

Tabelle 2.

Nr.	Düngung	Nährstoff in der Düngung g	Ernte			
			Gesamt- gewicht g	oberirdischer Teil g	Rhizome g	Wurzeln g
409—410	ohne Stickstoff	0.0 N	65.3 ± 5.3	28.6 ± 2.8	24.6 ± 2.9	12.4 ± 0.4
411—412	4 g Chilealpeter mit 15.0 % N	0.024 N	75.1 ± 5.1	39.8 ± 0.6	22.6 ± 3.8	12.8 ± 0.6
413—414	8 g " " " " " "	1.248 N	82.0 ± 4.9	44.8 ± 4.2	22.4 ± 0.3	14.9 ± 1.0
415—416	ohne Phosphorsäure	0.0 P ₂ O ₅	31.9 ± 21.7	16.5 ± 10.8	11.8 ± 7.9	3.7 ± 2.9
417—418	4.4 g Superphosphat mit 17.5 % P ₂ O ₅	0.77 P ₂ O ₅	56.5 ± 4.9	29.9 ± 2.7	21.7 ± 0.8	5.0 ± 1.3
419—420	8.8 g Superphosphat mit 17.5 % P ₂ O ₅	1.54 P ₂ O ₅	66.4 ± 16.1	37.3 ± 8.8	21.6 ± 4.3	7.5 ± 3.1
421—422	ohne Kali	0.00 K ₂ O	73.2 ± 1.1	39.1 ± 1.1	25.0 ± 1.6	9.1 ± 0.6
423—424	1.0 g Kalisalz mit 40.3 % K ₂ O	0.403 K ₂ O	83.7 ± 4.6	40.8 ± 0.1	27.7 ± 0	10.2 ± 0.3
425—426	2.0 g " " " " " "	0.806 K ₂ O	86.3 ± 5.8	43.1 ± 3.0	31.6 ± 0.9	11.7 ± 1.8
427—428	ohne Kalk	0.0 Ca O	88.1 ± 0	43.4 ± 1.1	30.3 ± 3.4	14.5 ± 1.2
429—430	10 g gelöschter Kalk mit 92.7 % Ca O	9.27 Ca O	88.2 ± 1.0	41.8 ± 0.7	34.2 ± 0.5	12.3 ± 0.8
431—432	20 g gelöschter Kalk mit 92.7 % Ca O	18.54 Ca O	98.0 ± 2.4	41.5 ± 0.3	40.6 ± 1.3	15.9 ± 1.4

einen wesentlichen Nahrungsentzug durch die Quecke. Der Entzug an Wasser und Licht kommt wohl weniger in Frage. Andererseits jedoch sehen wir die Quecke oft unter den dürrigsten Bodenverhältnissen am üppigsten gedeihen, sodaß man sie auch vielfach als das Unkraut des Sandbodens bezeichnet. Man muß annehmen, daß die Quecke sich ziemlich unabhängig von dem jeweiligen Nährstoffvorrat des Bodens entwickelt, daß sie jedoch insbesondere mit den leichtlöslichen Bodennährstoffen weitgehende Luxusaufnahme treibt. Hierüber sollte nun ein Düngungsversuch mit gesteigerten Düngergaben in bezug auf die 4 Hauptnährstoffe N, P₂O₅, K₂O, CaO Aufschluß geben.

In der Annahme, daß die Quecke nur ein geringes Nahrungsbedürfnis hat, bemaß ich die Nährstoffmenge des Differenzdüngers nur auf etwa die Hälfte von

der bei Kulturfrüchten in Vegetationsgefäßen üblichen Gabe, wie aus folgender Tabelle ersichtlich ist. Der Vegetationsverlauf war bis auf den erwähnten Mehltaubefall ungestört. Anfang Juli erschienen die Ähren, die nach etwa 8 Tagen anfangen zu blühen. Nur in den ohne N, P_2O_5 und K_2O gedüngten Gefäßen kommen die Ähren erst etwa 4 Wochen später.

Da nun wohl alle Gramineen, insbesondere auch unsere Getreidearten, mit dem Eintritt der Blüte die Nährstoffaufnahme aus dem Boden abgeschlossen haben, so wurde dies auch bei der Luecke angenommen, und sie wurde am 1. August ausgemähen. Die Ernte an lufttrockener Pflanzenmasse und die Ausnutzung des Düngers ergibt folgende Tabelle. Tab. 2. Von den hier angeführten Analysen sind die Stickstoff- und Kalibestimmungen von Dr. Schwab bzw. Dr. Schmidt, die Phosphorsäure- und Kalibestimmungen von mir ausgeführt.

Tabelle 2.

Die lufttrockene Substanz erhielt an Nährstoffen			Die lufttrockene Substanz erhielt an Nährstoffen				Durch die Düngung wurde an Nährstoffen mehr geerntet	Die Ausnutzung des Düngers nach Stoffes betrug
oberirdischer Teil	Rhizome	Wurzeln	oberirdischer Teil	Rhizome	Wurzeln	zusammen		
g	g	g	g	g	g	g	g	%
0.833 ^o N	0.840 N	0.788 N	0.255 N	0.207 N	0.098 N	0.560 N	—	—
1.484 ^o N	1.617 "	0.945 "	0.591 "	0.365 "	0.121 "	1.077 "	0.503 N	80
1.596 "	1.901 "	1.145 "	0.715 "	0.426 "	0.171 "	1.312 "	0.752 "	60
0.298 ^o P_2O_5	0.326 P_2O_5	0.210 P_2O_5	0.492 P_2O_5	0.326 P_2O_5	0.008 P_2O_5	0.826 P_2O_5	—	—
0.297 "	0.410 "	0.520 "	0.888 "	0.890 "	0.026 "	1.804 "	0.978 P_2O_5	127
0.323 "	0.470 "	0.428 "	1.205 "	1.015 "	0.032 "	2.252 "	1.426 "	93
0.664 K_2O	0.476 K_2O	0.126 K_2O	0.249 K_2O	0.102 K_2O	0.011 K_2O	0.362 K_2O	—	—
0.842 "	0.660 "	0.246 "	0.344 "	0.183 "	0.025 "	0.552 "	0.190 K_2O	48
1.200 "	0.924 "	0.190 "	0.517 "	0.292 "	0.022 "	0.831 "	0.469 "	62
0.467 CaO	0.119 CaO	1.770 CaO	0.201 CaO	0.036 CaO	0.257 CaO	0.494 CaO	—	—
0.790 "	0.142 "	3.582 "	0.330 "	0.049 "	0.441 "	0.820 "	0.346 CaO	3.5
0.810 "	0.182 "	5.258 "	0.336 "	0.074 "	0.836 "	1.246 "	0.752 "	4.1

Die Erträge stimmen in den zusammengehörigen Gefäßen bis auf die Phosphorsäurereihe recht befriedigend überein, wodurch die Brauchbarkeit der Versuchsergebnisse bei den wenigen Kontrollgefäßen wesentlich gewonnen hat. Die Ertragssteigerung an der Gesamtpflanzenmasse ist trotz der Nährstoffbedürftigkeit der angewandten Böden im allgemeinen nicht bedeutend. Zwar weist die Phosphorsäurereihe eine Steigerung des Ertrages bis auf das Doppelte auf, doch sind diese Ertragszahlen bei den großen Schwankungen in dieser Reihe sehr vorsichtig zu handhaben. Die nicht unbedeutende Ertragssteigerung von 16,7 g in der Stickstoffreihe kommt fast nur dem oberirdischen Teil zugute, während die Rhizome und die Faserwurzeln etwa das gleiche Gewicht behalten. Es bestätigt sich hier auch bei der Luecke das, was ich vor

zwei Jahren an den Sommergetreidearten feststellte¹⁾, daß nämlich bei mangelhaftem Nährstoffvorrat im Boden die Pflanze zur besseren Bodenausnutzung verhältnismäßig viel Faserwurzeln entwickelt. So verhält sich die Masse der oberirdischen Teile zu der der Faserwurzeln in den ohne Stickstoff gedüngten Gefäßen, wie 100 : 43, in den mit 4 und 8 g Chilealpeter gedüngten dagegen wie 100 : 32 bzw. 33. In der Kali- und Kalckreihe ist die durch die Düngung erfolgte Ertragssteigerung nur gering, und demgemäß auch die Schwankung in dem Gewichtsverhältnis des oberirdischen Teiles zum Wurzelteil.

Erhöht die Düngung das Gewicht der Gesamtpflanzenmasse nun nicht besonders, so übt sie doch einen wesentlichen Einfluß auf die chemische Zusammensetzung ihrer Trockensubstanz aus. Der prozentische Gehalt an N, P₂O₅ und K₂O erhöht sich durch die Düngung fast durchweg um das Doppelte und noch darüber hinaus. Die Düngung mit gelöschtem Kalk beeinflusst den Pflanzenertrag naturgemäß am wenigsten, jedoch steigt der Kalkgehalt der Wurzelsfaser gleichmäßig mit der Stärke der Kalckdüngung von 1,77% auf 3,58% bzw. 5,25%. Im letzteren

Tabelle 3.

Nr.	Anbauart	Düngung	N in der Düngung	Ernte			
				Gesamtgewicht g	Stroh g	Wurzeln g	
433—434	Faser	ohne N	—	90.6 ± 2.9	31.5 ± 1.8	59.1 ± 1.0	15.0 ± 0.2
435—436	"	4 g Chilealpeter	0.624	147.6 ± 4.4	56.0 ± 0.4	91.6 ± 4.0	18.8 ± 0.4
437—438	"	8 g Chilealpeter	1.248	177.3 ± 5.7	64.4 ± 1.3	112.9 ± 4.4	20.7 ± 2.0
439—440	Faser mit Quecke	ohne N	—	92.1 ± 1.9	34.8 ± 0.5	57.3 ± 2.3	16.0 ± 1.1
441—442	"	4 g Chilealpeter	0.624	144.0 ± 3.8	58.3 ± 1.4	85.7 ± 2.4	18.3 ± 0.3
443—444	"	8 g Chilealpeter	1.248	184.5 ± 3.4	72.8 ± 0.8	111.7 ± 4.2	18.0 ± 1.8

Falle macht der Kalkgehalt 23,7% der aschenreichen Wurzeln aus, die 22,16% Asche aufweisen, während der Aschegehalt des oberirdischen Teiles nur 7,12% und der der Rhizome gar nur 2,90% beträgt.

Die Quecke ist also anspruchslos, sie gedeiht in dem nährstoffärmsten Boden. Stehen ihr genügend oder gar übermäßig viel Nährstoffe zur Verfügung, so wird ihr ganzer Aufbau nach Form und Masse doch nicht viel üppiger; jedoch die Zusammensetzung ihrer Trockensubstanz und ihrer Asche wird durch jeden Nährstoff in seinem Sinne stark beeinflusst, indem die Quecke ausgeprochenen Luxuskonsum mit den Düngernährstoffen treibt und diese weitgehend ausnützt.

3. Einfluß der Quecke auf die Hauptfrucht.

Bei diesem Luxuskonsum, den die Quecke mit den Düngernährstoffen treibt, erscheint nun ihr Verhalten bei dem Kampf, den sie mit der sie bedeckenden Hauptfrucht um den Nährstoffvorrat führt, von besonderem Interesse. C. Kraus fand, daß die

¹⁾ Germ. Burmester, Journal für Landw. 1913, Heft 2.

Quecke bei zweimaliger Düngung mit Chilealpeter dem Hafer nicht zu Schaden vermochte, während bei einmaliger Düngung der Schaden aber nur so gering war, daß der Unterschied noch innerhalb der Fehlergrenze liegen konnte.

Nachdem am 7. April die großen Zinkgefäße mit N-armem Boden gefüllt und die Queckenrhizome zugleich 4 cm tief eingelegt waren, wurden am 9. April pro Gefäß 50 Haferkörner, die mit heißem Wasser gebeizt waren, ausgejät. Der Hafer ging freudig auf, und zwischen den etwa fingerlangen jungen Haferpflanzen zeigten sich die ebenso langen grünen Sprosse der Quecke. Nach einer ohne Störung verlaufenen Vegetation wurde der reife Hafer mitsamt der unter ihm wachsenden Quecke am 1. August ausgewaschen, nachdem er am 19. Juli photographiert worden war. Bei vorsichtigem Arbeiten gelang es, die Rhizome und Haferwurzeln der Quecke von den Haferwurzeln unter Wasser in einer großen Holzmulde vollkommen von einander zu trennen, obwohl beim ersten Anblick die ganzen Haferwurzeln ein schier unentwirrbares Geflecht bildeten. Bei diesem Trennen war der Umstand von besonderer Bedeutung, daß die Hafer-, sowie ganz besonders die Queckenwurzeln von recht

Tabelle 3.

Quecke Gesamt- gewicht g	N in der lufttr. Substanz				N in der lufttr. Substanz				Zusammen g	Ebenso durch N- Düngung g	Aus- nützung des Dünger- stickstoffes %
	Körner %	Hafer Stroh %	Wurzeln %	Quecke %	Körner g	Hafer Stroh g	Wurzeln g	Quecke g			
	1.386	0.205	0.693		0.437	0.121	0.104		0.662	—	—
	1.460	0.221	0.730		0.818	0.202	0.137		1.157	0.495	80
	1.733	0.266	0.730		1.116	0.300	0.151		1.567	0.905	73
3.0 ± 0.6	1.302	0.177	0.630	1.071	0.453	0.101	0.101	0.032	0.687	—	—
9.6 ± 0.3	1.355	0.205	0.745	0.945	0.790	0.176	0.136	0.091	1.193	0.506	81
11.4 ± 0.1	1.610	0.247	0.767	0.987	1.225	0.276	0.138	0.113	1.752	1.065	85

zäher Beschaffenheit sind. Die Erntemengen konnten also getrennt absolut genau bestimmt werden. Die Quecke wurde hier nicht weiter in Wurzeln, Rhizome und Oberteil zerlegt.

Die Kontrollgefäße stimmen recht befriedigend überein. Von einem Schaden, den der Hafer durch die unter und zwischen ihm wachsende Quecke erlitten hat, kann keinesfalls die Rede sein. Der Quecken-Hafer steht im Kornerrtrage sogar durchweg noch etwas günstiger da, wenn auch der prozentische Stickstoffgehalt der Körner ebenso wie der des Strohes etwas geringer ist. Die Gesamtstickstoffernnte ist im Hafer mit und ohne Quecke fast genau dieselbe.

Vergleichen wir die Entwicklung der unter Hafer gewachsenen Quecke mit der freigewachsenen in den Gefäßen 409—414 in Tabelle 2, so hat der Hafer die Quecke geradezu wunderbar unterdrückt, indem er sie ohne die Stickstoffdüngung nur bis zu 5% mit den beiden Stickstoffgaben bis zu etwa 13% sich hat entwickeln lassen. Freigewachsen hat die Quecke den Düngersstickstoff fast ebenso gut ausgenutzt wie der üppig gewachsene Hafer, während sie unter dem Hafer, selbst bei dessen schwachem

Stande, sich kaum eine nennenswerte Menge Stickstoff eignen konnte, sondern diesen dem Hafer überlassen mußte. Hafer und Quecke zusammen nutzten den Düngerstickstoff daher nur wenig mehr aus als der Hafer allein.

Ziehen wir zum Schluß aus diesen Versuchsergebnissen für die Bekämpfung der Quecke die Nutzenwendung.

1. Ein etwa fußtiefes Unterpflügen der Rhizome, durch die das Fortleben und die Vermehrung der Quecke im Acker wohl stets erfolgt, kann allein schon zu ihrer Vernichtung führen. In der Praxis geschieht dies vielfach deshalb nicht, weil die Rhizome doch nicht ganz flach, sondern innerhalb der Pflugfurchentiefe, wenn auch etwas mehr nach oben verteilt sind; sie kommen daher auch nicht gleichmäßig auf die tiefste Stelle der neuen Furche zu liegen. Auch müßte durch ein gut arbeitendes Vorschär dafür gesorgt sein, daß der obere am meisten mit Queckenrhizomen durchsetzte Teil der zu wendenden Bodenschicht gut auf die Sohle der vorhergehenden Furche geworfen und nicht an ihre Seite angelegt wird; hierdurch können die Rhizomen zum Teil noch aus dem frisch gepflügten Boden herausragen oder doch dessen Oberfläche so nahe sein, daß sie binnen kurzem von neuem wieder grün auszuschießen imstande sind.

2. Ein mehrmaliges Entfernen, also Abhacken der grünen Blätter, schwächt die ganze Unkrautpflanze sehr und kann schließlich zu ihrer Vernichtung führen.

3. Mit den Nährstoffen des Bodens treibt die Quecke, soweit sie nicht durch eine Kulturpflanze daran gehindert wird, ausgesprochenen Luxuskonsum, ohne ihren äußeren Aufbau entsprechend zu vermehren.

4. Eine gut bestandene Kulturfrucht läßt die Quecke kaum aufkommen, jedenfalls kann ihr die Quecke nicht viel schaden und insbesondere kaum eine wesentliche Menge an Nährstoffen entziehen.

Bei der ganzen Bekämpfung der Quecke würde es sich demnach hauptsächlich darum handeln, sie durch wiederholtes Abhacken ihrer grünen Sprosse während der Vegetation der Hauptfrucht soweit als möglich zu schwächen, nach Aberntung derselben die Rhizome, wenn dies angängig ist, durch mehrmaliges Schälen weiter zu schwächen und sie alsdann bei der Saatsfurche zu der nächsten Frucht mit einem gut arbeitenden Vorschär recht gleichmäßig und möglichst tief unterzupflügen.

Das sicherste und einfachste Kampfmittel gegen dieses Rhizomunkraut ist jedoch die beste Förderung der angebauten Kulturpflanzen. Dieser darf es an keinem Wachstumsfaktor fehlen, seien es die mineralischen Nährstoffe, sei es Wasser, Wärme, Licht oder Bodenluft. Wo pilzliche, tierische oder Witterungsschäden den Pflanzenbestand dezimieren, wo die Kulturpflanze aus Mangel an Wasser und demjenigen Nährstoff, an welchem es in unserer Landwirtschaft am allermeisten fehlt, dem Stickstoff, nicht vorwärts kommen kann, da stellt die Quecke mit Sicherheit sich bald ein, da sie ja in ihren Ansprüchen an alle Nährstoffe, wie wir sahen, die bescheidenere ist; und bei ihrer Neigung zum Luxuskonsum, nimmt sie auch der kümmernden Kulturpflanze noch die wenigen Nährstoffe weg. Man nennt vielfach die Quecke das Unkraut des Sandbodens; doch ist das absolut nicht richtig. Dem leichten Sandboden fehlen zwar am häufigsten die Faktoren Wasser und Stickstoff und ebenso häufig sind daher

Mindererträge und Fehlernten, durch die der Sandboden dann besonders leicht verquedet. Ist doch gerade dies der Grund, weshalb viele „Sandwirte“ sich nicht zum umfangreichen Anbau der sonst so segensreichen Seradellagründung ent-

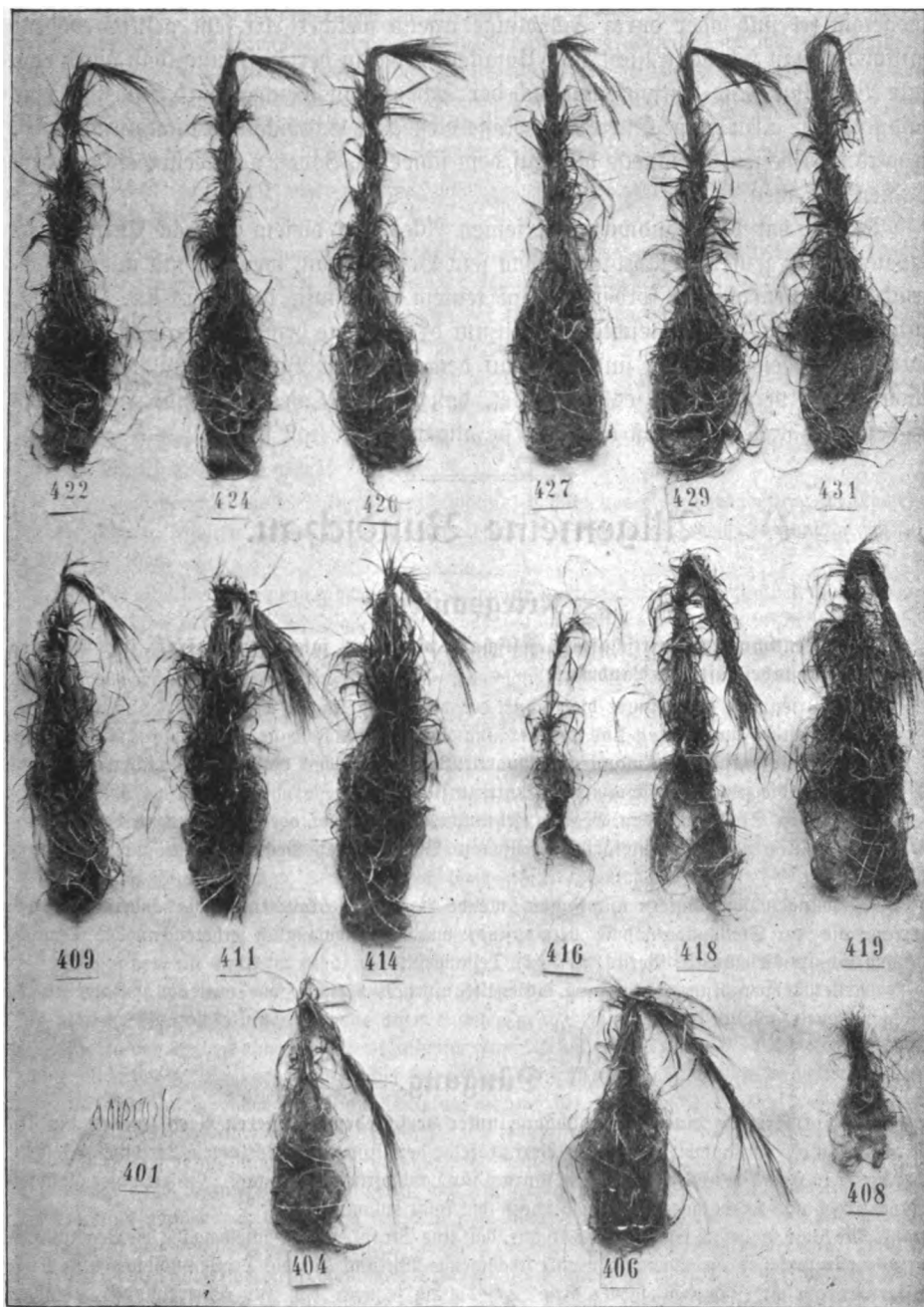


Abb. 1.

schließen können. In trockenen Jahren ist ihre Entwicklung sehr in Frage gestellt, und um so mehr macht sich alsdann die Quecke breit. Aber auch auf den schwersten Lehm- und Niederungsböden fühlt die Quecke sich sehr wohl — wenn sie Luft hat. Besonders ist dies dann der Fall, wenn z. B. der Weizen oder der Klee hier stark ausgewintert sind oder durch Schädlinge irgend welcher Art sehr gelitten haben; entschließt man sich dann nicht zum Umadern etwa in der Hoffnung, daß durch eine gute Bestockung und Entwicklung sich der Schaden ausgleichen wird, und läßt eine bald folgende allzu große Dürre oder Nässe diese gute Entwicklung nicht aufkommen, so wird statt dessen die Quecke hier auf dem schweren Boden noch besser als auf dem leichten gedeihen.

Darum hat der Landwirt, der seinen Acker von diesem lästigen Unkraut frei haben will, in seiner Bekämpfung schon sein Bestes getan, wenn er mit allem Nachdruck die Kulturpflanze fördert, es an keinem Nährstoff, besonders am Stickstoff, nicht fehlen läßt, auf den leichten Boden nur die Früchte bringt, die mit dem Wasservorrat desselben zufrieden sind, und auf dem schweren Boden, zumal wenn dieser schon etwas verqueckt ist, es vermeidet, daß die die Quecke bedeckende Hauptfrucht größere Fehlstellen aufweist oder daß sie allgemein zu licht steht.

Allgemeine Rundschau.

Kriegsausruf.

Die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft versendet folgenden Ausruf zur Meldung militärfreier, uneingeschäftigter Landwirte:

Der Krieg ruft jeden unter die Fahne, der die Waffe tragen kann.

Aus Gütern und Höfen sind Besitzer und Beamte ins Feld gezogen.

Die Ernte ruft. Jedermann, der landwirtschaftliche Arbeit versteht und nicht beim Heere ist, soll helfen, die jetzige und kommende Ernte zu sichern.

An vielen Stellen werden Beamte gebraucht, den Besitzer oder Beamten zu vertreten.

Wir bitten jeden arbeitsfähigen früheren Besitzer oder Beamten, sich zur Verfügung zu stellen.

Meldungen von Gütern und Höfen, welche Beamte gebrauchen, sowie andererseits von Herren, die zur Stellenübernahme bereit sind, werden unverzüglich erbeten an die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin SW 11, Dessauerstr. 14.

Reisekostenvergütung Bedingung. Gehaltsansprüche bezw. -Höhe mitteilen. Zuweisungen erfolgen soweit möglich telegraphisch.

Düngung.

Über die Wirkung einer Strohdüngung unter verschiedenen äußeren Verhältnissen hat Dr. Adolf Bischoff im landwirtschaftlichen Versuchsfelde der Universität Göttingen Versuche angestellt, über die er in Heft 1 des 62. Bandes des Journal für Landwirtschaft berichtet. Es seien hier die wichtigsten Ergebnisse wiedergegeben, die Bischoff wie folgt zusammenfaßt:

1. Die schon mehrfach festgestellte Tatsache, daß eine Stroh- bezw. Häckselbeigabe bei Vegetationsversuchen in Gefäßen im allgemeinen eine schädigende Wirkung auf die Trockensubstanz- und Stickstoffgehalte ausübt, und daß ferner diese Schädigung je nach der zur Verwendung gelangten Bodenart ein verschiedenes Aussehen annimmt, erhält durch vorliegende Versuchsergebnisse eine neue Bestätigung.

2. Auf Sandboden hat eine Häckelgabe fast stets eine Verringerung der Trockensubstanz- und Stickstoffernuten im Gefolge gehabt.

3. Die durch die Häckelgabe bedingte Schädigung kann durch verschiedene Gestaltung der Düngung gewisse Abänderungen erleiden.

4. Bei einer gleichzeitigen Salpetergabe sind die durch den Häckel bewirkten Schädigungen weniger groß als bei einem Fehlen der Salpeterdüngung.

5. Eine saure Gestaltung der übrigen Düngung hat auf Sandboden stets mit und ohne Salpetergabe eine namhafte Schädigung des Stickstoffgehaltes der Ernten verurteilt, ohne daß diese Wirkung durch eine Häckelgabe in günstigem Sinne dauernd hätte beeinflußt werden können.

6. Eine tiefe Unterbringung des Häckels hat im allgemeinen ungünstiger auf die Stickstoffernuten gewirkt als eine flache.

7. Die Schädigung der Ernten durch eine Häckelgabe nimmt je nach dem Termin der Unterbringung ein verschiedenes Aussehen an.

8. Bei flacher Unterbringung hat der unmittelbar vor der Saat untergebrachte Häckel stets mehr geschadet als solcher, der 5 bzw. 10 Wochen vor der Saat gegeben war.

9. Bei tiefer Unterbringung hat umgekehrt der 10 Wochen vor der Saat gegebene Häckel am meisten, der bei der Saat gegebene am wenigsten geschadet.

10. Mit zunehmender Trockensubstanzernute nimmt der prozentische Stickstoffgehalt ab. Die Höhe der Trockensubstanzernuten korrespondiert nicht immer mit der der Stickstoffernuten.

11. Auf Lehmboden hat eine Häckelgabe im Gegensatz zum Sand nicht regelmäßig eine Verringerung der Ernten zur Folge gehabt.

12. Durch verschiedene Gestaltung der Düngung ist nicht nur eine Veränderung im Aussehen der Schädigung bewirkt, sondern diese ist sogar teilweise in eine vorübergehende günstige Wirkung verkehrt worden.

13. Bei alkalischer Gestaltung der übrigen Düngung und gleichzeitiger Chilisalpetergabe ist durch den Häckel eine namhafte Schädigung der Trockensubstanz-Stickstoffernuten zum Teil aufgehoben.

14. Bei saurer Gestaltung der übrigen Düngung und gleichzeitiger Chilisalpetergabe ist durch den Häckel die durch die saure Düngung bedingte Schädigung der Trockensubstanz- und Stickstoffernuten zum Teil aufgehoben.

15. Bei alkalischer Düngung ohne Chilisalpeter ist durch den Häckel bewirkte Schädigung der Ernten verhältnismäßig niedriger als bei gleichzeitiger Chilisalpetergabe.

16. Bei saurer Düngung ohne Chilisalpeter ist ungefähr dasselbe Bild erzielt worden wie bei alkalischer Düngung, im Gegensatz zu den Verhältnissen in den Reihen „mit Chili“.

17. Eine tiefe Unterbringung des Häckels hat in allen Fällen, wo überhaupt eine Ernteschädigung, besonders der Stickstoffernuten, eingetreten ist, diese größer gestaltet als eine flache.

18. Die Schädigung der Trockensubstanz- und Stickstoffernuten nimmt je nach dem Zeitpunkt der Häckelunterbringung ein verschiedenes Aussehen an.

19. In den mit Salpeter gedüngten Reihen („alkalisch mit N“ und „sauer mit N“) hat der früh — 10 Wochen vor der Saat — untergebrachte Häckel die Trockensubstanz- und Stickstoffernuten stets am meisten, der zuletzt untergebrachte am wenigsten geschädigt.

20. In den Reihen ohne Salpeter („alkalisch ohne N“ und „sauer ohne N“) hat dagegen stets der unmittelbar vor der Saat gegebene Häckel am meisten, der früh untergebrachte am wenigsten geschadet.

21. Mit zunehmender Trockensubstanzernute nimmt der prozentische Stickstoffgehalt ab. Die Höhe der Trockensubstanzernuten korrespondiert aber trotzdem fast immer mit der der Stickstoffernuten.

Die Frage, ob und inwieweit ein verschiedener Grad der Zersetzung einer dem Boden zugefügten Häckelgabe einen verschiedenen Einfluß auf das Pflanzenwachstum und die Stickstoffernuten gewinnt, und ob eine verschiedene Gestaltung der Düngung dabei von wesentlichem Einfluß sein kann, hat somit durch die eben dargelegten Resultate für den vorliegenden Fall eine gewisse Lösung gefunden.

Bei dem Mangel einer vollständigen Stickstoffbilanz lassen die vorliegenden Versuchsergebnisse leider kein abschließendes Urteil darüber zu, auf welche Ursachen letztendlich die genannten Schädigungen und anderweitigen Wirkungen zurückzuführen sind. Außerdem wird ein Einblick in dies noch

längst nicht geklärte Gebiet besonders dadurch erschwert, daß eine Fülle anderer Faktoren bei der Gestaltung dieser Ergebnisse in Betracht kommt.

Die Frage also, ob die beobachteten Erscheinungen auf „Denitrifikation“, Stickstofffestlegung durch Bakterien oder etwa eine Giftwirkung durch größere Mengen organischer Substanz zurückzuführen ist, und ob nicht mehrere, vielleicht alle drei Faktoren hierbei beteiligt sein können — eine Ansicht, der auch Verfasser zuneigt —, muß daher offen gelassen werden.

Trotz all dieser der Arbeit somit anhaftenden Mängel möge dieselbe aber dennoch unter den andern auf dem Gebiete der Denitrifikationsfragen bereits vorliegenden Arbeiten Aufnahme finden, da immerhin doch einige vielleicht nicht unwesentliche Gesichtspunkte durch sie aufgedeckt scheinen, die für eine spätere, eingehendere Behandlung dieser auch für die landwirtschaftliche Praxis nicht unwichtigen Fragen von Wert und Nutzen sein mögen.

Pflanzenkrankheiten.

Über die Blattrollkrankheit der Kartoffeln hat G. Röß und R. Kornauth weitere Studien angestellt, aus deren Ergebnissen sie in der Zeitschrift für das landwirtschaftliche Versuchswesen in Österreich (Mai 1914) folgende Schlüsse ziehen.

1. Die Blattrollkrankheit der Kartoffeln ist eine pilzparasitäre Erkrankung, als deren Erreger Formen von *Fusarium* oder *Verticillium*, und zwar erstere vorwiegend in den südlichen, letztere in den nördlichen Gegenden in Betracht kommen.

2. Die Primärfektion geschieht vom Boden aus, in dem die erwähnten Krankheitserreger vorhanden sind.

3. Die von einer blattrollkranken Kartoffelstaube geernteten Knollen brauchen untereinander nicht gleichwertig zu sein. Es können beispielsweise einzelne Triebe überhaupt nicht infiziert sein, die dann selbstverständlich gesunde Knollen liefern. Die an den vom Pilz infizierten Trieben gebildeten Knollen sind entweder selbst mehr oder weniger vom Mycel des Schädling durchzogen, oder falls das Mycel des Schädling nur auf die Leitungsbahnen des Stengels und eventuell des Stolos beschränkt bleibt, durch den schädigenden Einfluß des Pilzmycels auf die Saftströmung eigenartig geschwächt.

4. Aus den mit Mycel durchzogenen Tochterknollen einer blattrollkranken Staube wächst das Mycel beim Abbau entweder in die neugebildeten Triebe (seltener Fall), was wir als Sekundärfektion bezeichnen oder es wachsen aus solchen, sowie aus den zwei mycellosen aber „eigenartig geschwächten“ Tochterknollen kränkliche Pflanzen, welchen Krankheitszustand wir als „Folgekrankheit“ der Blattrollkrankheit bezeichnen.

5. Die Blattrollkrankheit, beziehungsweise deren Folgekrankheit kann durch Knollen die von primär (vom Boden aus) infizierten Trieben stammen, verbreitet werden.

6. Als verfeucht bezeichnen wir jene Böden in denen die pathogenen Formen des die Krankheit verursachenden Pilzes vorhanden, beziehungsweise in überwiegendem Maße vorhanden sind, als unverfeucht jene Böden, in denen diese Formen in geringem Maße vorhanden sind oder ganz fehlen.

7. Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Kartoffelsorten gegenüber der Krankheit ist eine verschiedene, doch scheint es vollständig immune Sorten nicht zu geben.

8. Zur Bekämpfung der Krankheit, die unter Umständen lokal wenigstens schwere Schädigungen verursachen kann, wäre folgendes anzuraten:

a) Auslesen des Kartoffelbaues auf Feldern, wo die Blattrollkrankheit aufgetreten ist, mindestens durch 5 Jahre hindurch.

b) Sorgfältige Auswahl des Saatgutes mit besonderer Berücksichtigung der für die betreffende Gegend in bezug auf Boden und Klima passenden Sorten, am besten Saatgut von besichtigten (anerkannten) Feldern. Wahl für die Kartoffelkultur geeigneter Böden.

c) Entsprechende Kräftigung der Pflanzen durch sachgemäße Düngung.

d) Vorsichtige Selektion und Ausmerzung der blattrollkranken Pflanzen im Verlaufe der Vegetationsperiode.

Die durch die mehrjährigen Versuche und Untersuchungen gewonnenen Resultate haben gezeigt, daß im allgemeinen die weitgehende Befürchtung Gf. Arnims nicht zugetroffen, wenn auch zugegeben werden muß, daß die Krankheit lokale große Schädigungen hervorzurufen imstande ist.

Literatur.

Beder, Landesbauinspektor, Trier. **Die Wirtschaftlichkeit der Straßenbaumpflanzungen** und Ratschläge für deren Erhöhung unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses künstlicher Düngung. Herausgegeben im Auftrag des Deutschen Pomologenvereins. Mit 15 Abbildungen. Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. Preis 90 S.

Die Straßenbaumpflanzungen besitzen einen großen wirtschaftlichen Wert, dessen vollständigste Steigerung und Ausnutzung im allgemeinen Interesse liegt. In vorliegender Schrift werden zweckmäßige Vorschläge zur Verbesserung der Rente aus den Pflanzungen gemacht, deren Beachtung den Verwaltungen, die die Straßenbaumpflanzungen zu unterhalten haben, sehr zu empfehlen ist. Die vom Verfasser benutzte Methode der Wertberechnung der Pflanzungen wird Viele interessieren.

Lade, Prof. Dr. Br. und **Berisch**, Dozent, Dr. W. **Jahrbuch der Moortunde**. 2. Jahrgang 1913. Verlag M. u. H. Schaper, Hannover. Preis brosch. 10 M.

Der 2. Band des Jahrbuchs der Moortunde enthält wieder einige Originalarbeiten: Das Kalkbedürfnis kalkarmer Moore und verwandter Böden. Von B. Lade. — Anlage und Unterhaltung von Mähwiesen auf Niedermoor. Von W. Fredmann. — Die Moorkultur in den Alpenländern. Von W. Berisch. — Die Entwicklung und gegenwärtige Lage der Torfstreuindustrie in den europäischen Ländern. Von B. Jailer. — Erfahrungen mit dem Estlundischen Torfpulver. Von E. Willgen. — Bestimmungen über die Erwerbung des Eigentums- und Nutzungsrechtes von Mooren in Norwegen. Von J. G. Thaulow. — Des Weiteren ist über die Erscheinungen des Jahres 1913 auf dem Gebiete des Moortwesens eingehend referiert. Das Jahrbuch entspricht einem immer fühlbarer werdenden Bedürfnis.

Kosmos. Handweiser für Naturfreunde. Herausgegeben und verlegt vom Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Franchische Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1914. Jährlich 12 Hefte. Preis des Heftes 30 S. (Der Jahrgang mit fünf Buchveröffentlichungen 4.80 M.).

Diese sehr empfehlenswerte Zeitschrift bringt in allen Heften eine Fülle von Belehrung und Unterhaltung für jeden, der den Vorgängen in der Natur Interesse entgegenbringt.

Zint, F. A., Oberingenieur des Fürsten Schwarzenberg, Bitolab. **Der Teichbau**. Anleitung zur Anlage und zum Bau von Teichen für Kulturingenieure, Studierende und praktische Teichwirte. Mit 133 Textfiguren und 3 Tafeln. Berlin. Verlag von Julius Springer. 1914. Preis 9 M.

Die technische Ausführung von Teichbauten mit allen dazu gehörigen Einzelheiten hat bisher in den Lehrbüchern, die sich mit Teichwirtschaft beschäftigen, wenig Beachtung gefunden, wohl wesentlich deshalb, weil die meisten Teiche nicht künstlich angelegt, sondern auf natürlichem Wege entstanden sind. Daß trotzdem sehr häufig bei Wiederherstellung beschädigter Teichanlagen, bei Neuanlagen und bei Umbauten genaueste Kenntnis der technischen Einzelheiten, die auf die Gesetze der Statik, Hydromechanik usw. begründet sind, nötig ist, wenn ohne unnötige Kosten sichere Anlagen geschaffen werden sollen, unterliegt keinem Zweifel. Diese Kenntnisse zu vermitteln, ist die Aufgabe vorliegenden Buches, in dem die eigenen Erfahrungen des Verfassers mit den in der Literatur niedergelegten Beobachtungen in systematischer Weise zusammengefaßt sind. Die Anleitung wird allen, die sich mit Teichbau zu beschäftigen haben, gute Dienste leisten können.

Sebastian, Dr., Jakob, Generalsekretär in Regensburg. **Was müssen die süddeutschen Bauern und Dienstboten von der Kranken-, Unfall- und Invalidenversicherung wissen?** 2. Auflage. Herausgegeben vom Bayerischen Landesausschuß des Verbandes für soziale Kultur und Wohlfahrtspflege (Arbeiterwohl). M.-Glabach. Volksvereins-Verlag. Preis 60 S.

Ein dem praktischen Bedürfnisse, dem es dienen will, in bester Weise entsprechende Buch, das den im Titel genannten Berufskreisen die Orientierung auf den Gebieten der drei Versicherungsarten erleichtert, zumal ein ausführliches Sachregister das Auffinden jeder Bestimmung leicht macht. Dem Buche ist die weiteste Verbreitung zu wünschen.

Schaum, C. F. L., Baumschulbesitzer in Boskoop. **Rhododendron.** Kultur und Verwendung. Mit 23 Abbildungen. Frankfurt a. O. Verlag von Frommisch u. Sohn. 2 M.

Von der Herkunft und geographischen Verbreitung der Rhododendren ausgehend, behandelt das Buch die Kultur und mannigfache Verwendbarkeit der Rhododendren und Azaleen (Vermehrung, Weiterbehandlung, Azalea indica, Winterhärte, Verwendung in der Anlage, Treiberei und Feinde) und bespricht zugleich die Gewinnung neuer Formen durch Selektion, Mutation und Hybridisation. Die zusammenfassende Arbeit wird Gärtnern und Blumenfreunden willkommen sein.

Weiser, Prof. Dr. Stephan, Oberchemiker der k. ung. tierphhj. Versuchstation zu Budapest. **Die Melasse als Futtermittel.** Wien. Verlag des Zentralvereins für die Rübenzuckerindustrie Österreichs und Ungarns. 1913.

Diese als Sonderabdruck aus der Österreichisch-Ungarischen Zeitschrift für Zuckerindustrie und Landwirtschaft erschienene Broschüre will der Ausbreitung der Melassefütterung dienen und zu dem Zwecke über den Nährwert, diätetische Wirkung und Verömmlichkeit der Melasse aufklären. Das geschieht durch Mitteilungen der Versuche, die an den verschiedenen Tierarten angestellt sind und durch Wiedergabe der bei der Melassefütterung gemachten praktischen Erfahrungen. Auch in den Kreisen der deutschen Landwirte könnte die Verbreitung der kleinen Schrift Gutes wirken.

Kau, Gustav, Berlin. **Die wichtigsten Blutströme in der Hannoverischen Pferdezucht.** Ihre Charakteristik, Bedeutung und Verwendung, sowie ihre Träger. Mit 62 Abbildungen und 258 Ahnentafeln. Berlin 1914. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Preis geb. 3.50 M.

Dieses in Wilsdorf's Taschen-Stammbuch-Bibliothek erschienene Buch eines guten Kenners der Hannoverischen Pferdezucht schildert den Aufbau und derzeitigen Stand dieser Zucht in klarer Weise und schließt daran Erwägungen über die künftige Verwendung der einzelnen Blutströme und deren Vertreter, die ganz besonderen Wert für den praktischen Züchter haben, jedenfalls zeigen, wie die Blutlinien-Studien praktisch auszunutzen sind. Eine Sammlung von 62 Kunstdruckbilder Hannoverischer Pferde dient dem Buche zur Zierde.

Wunderlich, L., kgl. Landw.-Lehrer in Straubing. **Wandtafeln für den landwirtschaftlichen Unterricht in Geburtshilfe beim Kind.** I. Serie. Tafel I—X. Verlag der Leipziger Lehrmittel-Anstalt von Dr. Oskar Schneider. Leipzig 1914. Preis mit Text 8 M.

Diese Wandtafeln bringen die normale und die fehlerhaften Geburtslagen des Kindes in ausreichend großen und gut ausgeführten Abbildungen zur Darstellung und können den Unterricht wesentlich unterstützen. Die einzelnen Tafeln illustrieren: 1. die normale Lage; 2.—4. fehlerhafte Kopflagen; 5. und 6. fehlerhafte Lagen der Vorderfüße; 7. Steißlage; 8. Rückenlage; 9. Querlage; 10. normale Lage bei Zwillingsgeburt.

Ragel, Dr. C., am Institut für Gärungsgewerbe, Berlin. **Die Alkohol-Fabrikation.** Mit 32 Abbildungen. Theob. Thomas Verlag, Leipzig. Thomas Volksbücher Nr. 118—120. Preis 75 S.

Eine populäre Darstellung der Spiritusindustrie, die denen dienen will, die sich einen Einblick in die Art und das Wesen dieses Industriezweiges verschaffen wollen.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inzeratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. September 1914.

Heft 17.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Über die Ährenform des Weizens. Von Dr. Ludwig Degei, Assistent der Kgl. Bayer. Saatzuchtsanstalt	Über moderne Getreidezüchtung. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. Edler-Jena
561	572 584

Über die Ährenformen des Weizens.

Mit 8 Abbildungen.

Von Dr. Ludwig Degei, Assistent der Kgl. Bayer. Saatzuchtsanstalt.

Die Gattung *Triticum* ist unter den als Getreide bezeichneten Kulturpflanzen ausgezeichnet durch einen mannigfaltigen Formenreichtum, der wieder die Unterscheidung in mehrere Arten und Varietäten notwendig gemacht hat. Die Merkmale, die einer solchen Unterscheidung zugrunde liegen, sind hier ganz augenfälliger Natur und bedingt in größeren, leicht erkennbaren, morphologischen Verschiedenheiten, mit denen wieder andere für den Anbau mehr oder minder wichtige Eigenschaften eng verknüpft sind. Eine unter diesen Gesichtspunkten abgetrennte Varietät kann aber noch nicht als einheitliches Ganzes betrachtet werden, sondern kleine morphologische und auch physiologische Unterschiede machen eine weitere Abtrennung in oft zahlreiche kleinere Gruppen, Sorten, bis selbst zur reinen Linie Johannsens, notwendig. So zerfällt die für den Anbau in unseren Verhältnissen heute hauptsächlich in Betracht kommende Varietät *Triticum vulgare* in eine große Anzahl äußerlich verschiedener Sorten und diese selbst wieder lassen sich oft bei weiterer Behandlung zerlegen in zahlreiche Unterarten; Stämme, reine Linien. Als Kennzeichen dieser engeren Formenkreise dienen zunächst morphologischerseits der Aufbau der Halme, Form und Dichte der Ähre, Farbe und Form der Spelzen, Begannung und Behaarung der Spelzen, Farbe und Form des Kornes; physiologischerseits der Ertrag, die chemische Beschaffenheit einzelner Teile, Halmfestigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und andere mehr. Von diesen Unterscheidungsmerkmalen hat die Form der Ähre, wie sie durch die äußeren Umrisse festgelegt ist, aus begreiflichen Gründen die größte Bedeutung erlangt, ist doch die Ähre derjenige Teil der Pflanze, der für den Nutzungszweck am meisten in Betracht kommt. Für den Anbauwert einer Sorte wird zwar stets ihre Leistungsfähigkeit maßgebend sein, wie sie nur durch mehrjährige Anbauversuche ermittelt werden kann. Derartige Anbauversuche leiden aber ganz besonders unter dem Übelstande, daß ihre Resultate sich sehr wenig verallgemeinern lassen, sodaß sie von Fall zu Fall immer neu angestellt werden müssen. Es ist deshalb leicht zu verstehen, wenn man sich nach anderen Mitteln umsieht, den

Wert einer Sorte zu erkennen. Hier ist es der Aufbau, die Form der Ähre, die uns einige Anhaltspunkte zu geben vermag, denn aus der Beschaffenheit der Ähre können wir einigermaßen auf ihre ungefähre Leistung und ebenso auf die ungefähren Ansprüche, die sie wohl zu ihrer Ausbildung an die Kulturbedingungen stellen wird, schließen. Während nun früher die Formgestaltung der Weizenähre ziemlich beschränkt war, hat sie sich im Laufe der letzten Jahrzehnte infolge der lebhaft einsetzenden züchterischen Tätigkeit mit ihrem Bestreben schon der Konkurrenz halber möglichst äußerlich verschiedene neue Sorten zu schaffen, beträchtlich vermehrt, sodaß wir heute fast über alle morphologisch möglichen Ährenformen verfügen. Je mehr man sich aber mit diesen Ährenformen beschäftigte, desto mehr ist man zu der Erfahrung gelangt, daß diese Formen zum Teil starken Veränderungen unterliegen und mitunter ihren ursprünglichen Charakter ganz oder teilweise verlieren, was besonders in den Fällen, in denen die Form das Sortenmerkmal darstellen sollte, oft schon zu allerlei Zweifel an der Echtheit und Reinheit der Sorte Veranlassung gab. Aus diesen wie aus anderen Gründen, schien es daher angebracht, einmal näher zu untersuchen, wie die äußere Formgestaltung der Ähre zustande kommt, welche Erscheinungen hierbei mitspielen, um gegebenenfalls auf diese Weise Anhaltspunkte zu gewinnen, auf Grund derer man in der Lage ist, zu beurteilen, inwieweit die einzelnen Formen normalerweise Veränderungen unterliegen können.

Bevor wir näher auf die Untersuchungen¹⁾, über die hier nur auszugsweise berichtet wird, eingehen, dürfte es angebracht sein, kurz das Bild des morphologischen Aufbaues der Weizenähre und ihres Entwicklungsganges ins Gedächtnis zu rufen. Die Grundlage der Ähre bildet die Ährenachse oder Ährenspindel, welche die Fortsetzung des Halmes darstellt, im Gegensatz zu diesem aber nicht hohl, sondern fest ist. Ihrer äußeren Form nach ist die Spindel seitlich flach zusammengedrückt, besitzt in der Regel ihre größte Breitenausdehnung in der Mitte, um von da nach unten und oben abzunehmen. Von dieser Gestaltung gibt es jedoch Abweichungen insofern, daß die größte Breite der Spindel nicht in ihrer Mitte, sondern an ihrer Basis sich findet, von da nach der Spitze hin sich allmählich verjüngend. Letztere Formen finden wir hauptsächlich bei kräftigeren Ähren, so vornehmlich bei den Squareheads. Innerhalb ihrer Längenausdehnung gliedert sich die Spindel in mehrere Abschnitte, welche die Ansatzstellen für die Ährchen bilden. Letztere sitzen hier kurz gestielt, abwechselnd rechts und links, mit ihrer breiten Seite der Spindel zugekehrt. Sie setzen sich zusammen aus mehreren Blüten, deren Zahl bis zu 10 und in seltenen Fällen noch darüber ansteigen kann. In dieser ausgesprochenen Vielblütigkeit der Weizenähre, wie wir sie bei den anderen Getreidegattungen nicht finden, ist schon ein wesentlicher Umstand für die Formenbildung der Ähren gegeben. Wie bei der Ähre die Ährchen, so sitzen auch bei jedem Ährchen die Blüten abwechselnd, sodaß man in Berücksichtigung dieses morphologischen Baues leicht in der Lage ist, die einzelnen Blüten ihrer Reihenfolge nach zu bestimmen. Im Gegensatz zu Roggen und Gerste endigt

¹⁾ De p e l, V., Morphologische Untersuchungen an Weizenvariationen mit besonderer Berücksichtigung des Ährenbaues. Landw. Jahrbuch für Bayern. 4. Jahrgang, 1914.

beim Weizen die Ährenspindel nicht blind, sondern sie schließt mit einem Gipfelährchen ab, das in seiner Stellung zu den übrigen Ährchen in einem Winkel von 90° gedreht ist und so für die Gattung *Triticum* ein charakteristisches Merkmal bildet.

Für unsere Betrachtungen hier gewinnt noch Bedeutung der Entwicklungsang der Weizenähre, wie er neuerdings von Schneider¹⁾ näher studiert wurde. Er beginnt damit, daß in der Zeit, in welcher alle Blattanlagen gebildet sind, was der Fall ist, wenn wir äußerlich das vierte Blatt an der jungen Weizenpflanze hervorbrechen sehen, der Vegetationskegel sich in die Länge streckt, aus der ursprünglich kugeligen Gestalt wird eine zylindrische, die Ährenachse. An ihr erscheinen dann allmählich die Anlagen der Ährchen und zwar in der Reihenfolge von unten nach oben. Anfänglich sind es nur kleine Höcker, die sich immer weiter differenzieren und allmählich zu Ährchen umbilden. Am oberen Ende entwickelt sich das Gipfelährchen, indem ähnlich wie die angelegten Seitenhöcker das Ende zu einem Ährchen sich umbildet, woraus sich auch dessen rechtwinkelige Stellung zu den übrigen Ährchen erklärt. Bei Roggen und Gerste unterbleibt diese Umbildung an der Spitze; es werden nur seitlich Ährchen angelegt. Der Reihenfolge nach ist das unterste Ährchen das zuerst angelegte und man sollte daher annehmen, daß es auch in der Entwicklung den anderen gegenüber einen Vorsprung habe. Dies trifft aber nicht zu, nachdem die Zone des stärksten Wachstums oberhalb des zuerst angelegten Ährchens liegt, etwa bei dem 4. und 5. beiderseits. Hier sind die Ährchen nicht nur kräftiger ausgebildet, sondern sie sind auch in der Entwicklung weiter vor. Hier setzt auch das Blühen ein, hier sitzen später die meisten und schwersten Körner. Die Ursache dieses Zurückbleibens der Entwicklung im unteren Drittel der Ähre erklärt sich damit, daß der Wachstumsdruck in seiner Wirkung geschwächt wird, durch die an der Basis der Spindel fest anliegenden embryonalen Blätter, welche dichtgedrängt den Ährenembryo umklammern, während sie nach oben bauchig auseinander gehen. Die Ährchen sitzen anfänglich dicht zusammengedrängt an der Ährenspindel, erst wenn die Sexualorgane der Blütchen, Fruchtknoten und Staubbeutel, angelegt sind, beginnt ihr Auseinanderschieben, welches mit dem Eintritt der Blüte wieder aufhört. Dieses Auseinanderschieben der Ährchen spielt bei der Formenbildung eine der wichtigsten Rollen mit, wie aus den folgenden Ausführungen näher hervorgehen wird.

Wenn wir uns zunächst eine gewöhnlich, locker gebaute Ähre vor Augen führen, so finden wir die Ährchen mit in der Regel zwei ausgebildeten Körnern mit ihrer breiten Seite möglichst nahe an die Spindel angelegt, bei Spelz schließen sie sogar dicht an diese an. Daraus, sowie aus der an der Ansatzstelle der Ährchen sich befindenden Ausbiegung der Spindel ist zu schließen, daß die Ährchen das Bestreben haben, sich in ihrer Längenausdehnung möglichst parallel zur Spindel zu stellen. Es ist auch begreiflich, weil die Ähre die ihr besonders beim Schossen entgegentretenden Hindernisse, so das Durchbrechen der Blattscheide, viel leichter überwinden kann. Nun ist es aber den Ährchen nur dann möglich, sich nahe an die Spindel anzulegen, wenn der hierzu nötige Raum vorhanden ist, wenn die einzelnen Ährchen soweit auseinander

¹⁾ Schneider, Über den Entwicklungsrhythmus bei Fruchtständen von Getreide. Beiträge zur Pflanzenzucht. Heft 2.

gehoben sind, daß die Entfernung des einen Ährchens von dem nächstfolgenden auf derselben Seite größer ist, als die Länge des Ährchens selbst. Ist dies nicht der Fall, so müssen sich die Ährchen nach der Seite ausdehnen, sie erscheinen dann anfänglich trichterförmig angeordnet und bilden mit der Spindel einen spitzen Winkel. Durch weitere Verkürzung der Ährchenabstände, wie wir die Entfernung des einen Ährchens von dem nächstfolgenden auf der gleichen Seite nennen wollen, werden die Ährchen immer mehr gezwungen, sich nach der Seite auszudehnen, bis sie schließlich eine wagrechte Stellung zur Spindel einnehmen, mit ihr also einen rechten Winkel bilden. Auf diese Weise verbreitet sich die anfangs schlanke, schmale, lockerährige Form immer mehr und zwar nach den beiden Ährchenseiten. Die Breitenzunahme geht parallel mit der Verkürzung der Ährchenabstände, je kürzer nämlich diese werden, desto breiter wird die Ähre. Bestimmend für die Größe der Ährchenabstände ist einmal die Länge der Spindel, andererseits die Zahl der angelegten Ährchen, aus beiden Faktoren ergibt sich die Dichte der Ähre, welche absolut aus der Länge der Spindel und der Zahl der vorhandenen Ährchen berechnet wird. Die Pflanzenzüchtung gebraucht den Ausdruck zumeist relativ berechnet und bezeichnet ihn kurz mit dem Buchstaben D. Berechnet wird die Dichte nach der Formel Meergarbs $D = \frac{x \cdot 100}{y}$, wobei x die Anzahl der Ährchen und y die Länge der Spindel angibt. Diese Methode hat aber die kleine Ungenauigkeit, daß ohne Berücksichtigung blieb, daß ein Ährchen, sei es das unterste oder das oberste, kein dazu gehöriges Spindelglied, womit wir den Abstand von einem Ährchen von dem folgenden auf der gegenüberliegenden Seite bezeichnen, besitzt. Den kleinen Irrtum berücksichtigt die neue Formel von Derligki¹⁾ $D = \frac{x \cdot 100}{y} \cdot 1$, wobei x im Gegensatz zu vorhin nicht die Anzahl der Ährchen angibt, sondern die Anzahl der Spindelglieder, das Ährchen ohne Spindelglied wird dann als Ganzes hinzugezählt. Es kommt auch auf das Gleiche hinaus, wenn man nach der alten Formel ein Ährchen weniger einsetzt, als wirklich vorhanden ist. Der Irrtum, der bei der Berechnung nach der alten Formel unterlaufen ist, ist aber von keiner besonderen Tragweite, gegenüber der neuen Formel äußert er sich merklich erst in extremen Fällen. Für uns gewinnt die ermittelte Dichte der Ähre insofern an Bedeutung, als sie Einfluß auf die Formenbildung besitzt, weil mit ihrem Steigen oder Fallen auch die Ährchenabstände größer oder geringer werden und dadurch Veränderungen in der Breite der Ähre entstehen.

Die Dichte der Ähre stellt nun einen Faktor dar, der bei der Formenbildung der Ähre mit in Betracht kommt, er äußert sich aber nur nach einer Richtung, insofern die Ähren ihrer ganzen Längenausdehnung an Breite zu- oder abnehmen können, je nach der jeweilig vorhandenen Dichte. Nicht aber gibt er uns Aufschluß über das Zustandekommen der übrigen Ährenformen wie z. B. Kolben-, Pyramiden-, Eiform u. dergl. Letztere müssen ihre Entstehung einem anderen Umstande verdanken, den wir jetzt ergründen wollen. Gehen wir zu diesem Zwecke wieder aus von einer gewöhnlich lockeren, schlanken Ähre. Wenn wir hier die einzelnen Ährchenabstände

¹⁾ Derligki, Beiträge zur Systematik des Roggens durch Untersuchungen über den Ährenbau. Landw. Jahrbücher. Bd. 44.

daraufhin untersuchen, ob sie alle die gleiche Größe haben, so finden wir, daß dies nicht der Fall ist, sondern die einzelnen Ährchen verschieden weit von einander entfernt sein können, daß die Ährchenabstände im Verlaufe der Spindel verschiedene Größe besitzen. Um hierüber näheren Aufschluß zu erhalten, messen wir die Entfernung der Ährchen von einander und erhalten so genau vergleichbare Zahlen für den Ährchenabstand. Es ergibt sich dadurch, daß bei einer gewöhnlich lockeren Ähre die Abstände der Ährchen an der Basis möglichst kurz sind, von da ab gegen die Mitte zu rasch und dann nur mehr schwach zunehmen. (Bild 1). Am Anfang der Spindel ist der Abstand nur halb so groß wie am Ende, er nimmt dann mit jedem Ährchen zu, zuerst rasch, dann langsam. Wenn wir dies erklären wollen, müssen wir zurückgreifen auf den früher geschilderten Entwicklungsgang der Weizenähre, dabei zeigte sich, daß der untere Teil der Ähre in seiner Entwicklung Hemmungen begegnet und diese Hemmungen scheinen auch bei dem Auseinanderschieben der Ährchen ihren Einfluß geltend zu machen. Daher auch die raschere Zunahme der Ährchenabstände nach der Mitte hin, weil die hemmenden Einflüsse immer geringer werden. So müssen wir annehmen, daß auch das Auseinanderschieben der Ährchen zunächst in der Zone des stärksten Wachstums einsetzt, bezw. dort am stärksten ist. Nur eine Erscheinung, die hier allerdings noch schwach angedeutet ist, nämlich die, daß der Abstand vom ersten zum zweiten Ährchen immer größer ist, als der unmittelbar folgenden, läßt erkennen, daß noch eine weitere Ursache auf die Größe der Ährchenabstände einwirken kann, wir werden dies deutlicher an anderen Beispielen sehen.

Wenn die Länge der Ährchenabstände unregelmäßig über die Spindel verteilt ist, so erklärt sich das daraus, daß die einzelnen Ährchen an manchen Teilen der Spindel dichter beisammen sitzen werden als an anderen und daraus wieder, daß die Ähre dadurch eine ungleiche Form erhalten kann. In dem besprochenen Falle wird zwar durch die unregelmäßige Anordnung der Ährchen keine Veränderung in der Ährenform erzielt, weil die Abstände zumeist größer sind, als die Ährchen selbst. Es wäre dagegen der Fall, wenn wir bereits von der Basis der Ähre an gut ausgebildete Ährchen hätten, dann bekämen wir ungefähr eine pyramidenähnliche Form, denn die Ähre wäre dann am unteren Teile bedeutend breiter und würde sich mit Zunahme der Ährchenabstände verschmälern. Nun sind aber die untersten Ährchen in der Regel zum Teil gar nicht, zum Teil nur mangelhaft entwickelt, sodaß die angedeutete Form hier nicht zustande kommen kann. Anders verhält es sich dagegen bei einer etwas dichteren Ähre, sei es, daß die Spindellänge geringer oder die Zahl der Ährchen höher oder beides zugleich der Fall ist, hier sind dann demzufolge die Ährchenbestände geringer und falls ihre Verteilung ähnlich ist wie bei der letzten Ähre, erhalten wir bereits eine deutliche Pyramidenform. Diese wird noch begünstigt insofern, daß die Ausbildung der einzelnen Ährchen nach der Spitze zu immer schwächer wird und sie daher nicht den Raum zu ihrer Entfaltung beanspruchen wie die gut entwickelten Ährchen etwa in der Mitte der Ähre. Eine derartige pyramidenähnliche Form zeigt Bild 2. Man sieht zunächst, daß die Abstände der Ährchen durchschnittlich merklich kürzer sind als bei der vorhergehenden Ähre. Weiter zeigt sich, was vorhin nur schwach angedeutet war, hier schon deutlicher, nämlich die Abstände der untersten Ährchen

beginnen sich zu vergrößern und wir sehen diesen Einfluß schon auf das zweite und dritte Ährchen übergreifen. Auffallend ist die Länge des untersten Abstandes, aber auch bei den unmittelbar folgenden sind nicht mehr die Größenunterschiede vorhanden wie vorhin und auch das dort beobachtete rasche Ansteigen nach der Mitte der Ähre hin, ist hier nicht mehr in dem Maße der Fall. Dagegen macht sich nach der Spitze zu eine weitere Zunahme der Ährenabstände nicht mehr bemerkbar, was wohl auf die größere Ausdehnung der untersten zurückzuführen ist. Die angegebenen Zahlen sind natürlich nur relativ miteinander zu vergleichen, wobei die jeweilige Ährendichte berücksichtigt werden muß.

Je mehr wir uns dann weiter den dichteren Ähren zuwenden, desto mehr sehen wir die Abstände der Ähren im Verlaufe der Spindel sich abändern und zwar in der Weise, daß die weitesten Abstände, die ursprünglich am Ende der Spindel waren, jetzt nach der Mitte und von da nach der Basis hin, verschoben werden. Dabei zeigt sich das Bestreben, den Unterschied, der ursprünglich in der Größe zwischen dem untersten und den unmittelbar folgenden Ährenabständen lag, mehr und mehr auszugleichen, was schon deutlicher aus dem nächsten Beispiel (Bild 3) hervorgeht. Der Längenunterschied, der innerhalb der Ährenabstände der unteren Ährenhälfte besteht, hat sich gegenüber den beiden ersten Ähren beträchtlich vermindert, die Abstände sind relativ größer geworden, dafür haben die Abstände der oberen Ährenhälfte an Länge eingebüßt, sie nehmen gegen die Spitze hin allmählich ab. Die Form, die infolge dieser veränderten Größe der Ährenabstände an den einzelnen Teilen der Spindel zutage tritt, bekommt aber keine besondere Gestaltung, die Ähre erscheint nach der Länge der Ährenabstände mitteldicht und die Ähren stehen ungefähr im spitzen Winkel zur Spindel und zwar über den Verlauf der ganzen Ähre hinweg. Dadurch erhält die Ähre eine linealähnliche Form. Wenn hier nun trotz der ungleichen Anordnung der Ährenabstände keine besondere Form entsteht, so beruht dies darauf, daß der Unterschied in der Länge der Ährenabstände durch die verschieden starke Entwicklung der Ähren selbst wieder ausgeglichen wird, wobei hier die Verschiedenheit in der Entwicklung der Ähren ungefähr dem Längenunterschied der Ährenabstände entspricht. Bei der nächst dichteren Ähre (Bild 4), finden wir bereits die untersten Ährenabstände ziemlich in ihrer Länge ausgeglichen, die Zunahme nach der Mitte hin ist geschwunden, vielmehr nehmen die Abstände von der Basis der Spindel an langsam und allmählich ab. Auffallend ist hier, daß der unterste Ährenabstand bereits eine Länge erreicht hat, die die übrigen der Ähre weit übertrifft. Die gleiche Ursache, welche dessen außergewöhnliche Größe veranlaßt hat, mag wohl auch mitgewirkt haben, daß die unmittelbar folgenden sich ebenfalls entsprechend vergrößerten und sich deshalb ein Fallen der Ährenabstände gleich von der Basis der Ähre an bemerkbar macht. Durch das stärkere Auseinanderschieben der unteren Ähren wird die ursprünglich stärkste Wachstumszone mit den best ausgebildeten Ähren von dem unteren Teil der Ähre näher nach der Mitte verschoben, was die Veranlassung gibt, daß die Ähre hier am breitesten erscheint. Nach oben hin nimmt die Breitenausdehnung schwach ab, weil die Ähren in ihrer Ausbildung nachlassen, sie wäre größer, wenn nicht auch die Ährenabstände sich verringern würden. Nach unten hin ist dagegen die Abnahme stärker, was dadurch der Ähre ungefähr die Form eines Gieß gibt, die

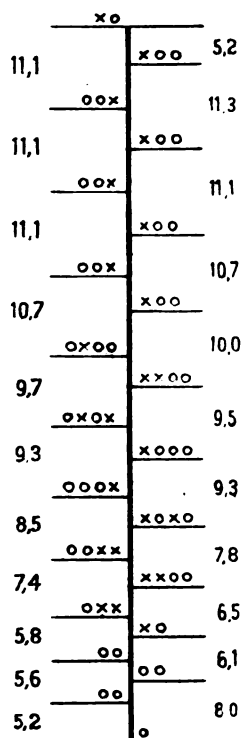


Bild 1.

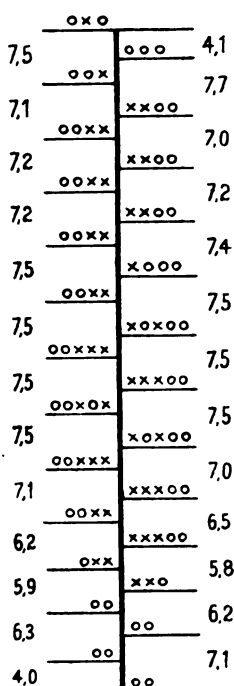


Bild 2.

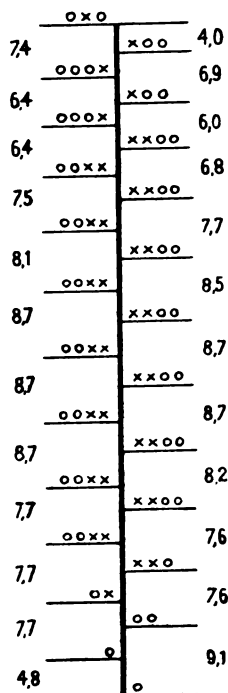


Bild 3.

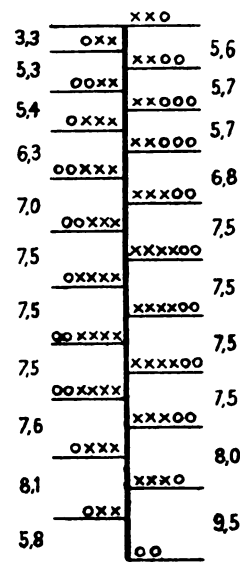


Bild 4.

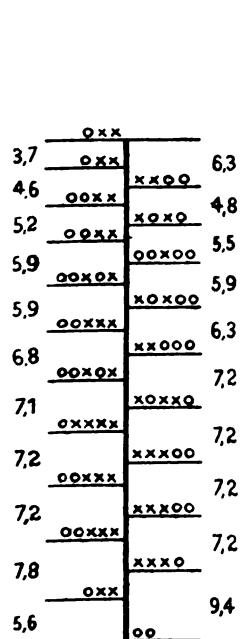


Bild 5.

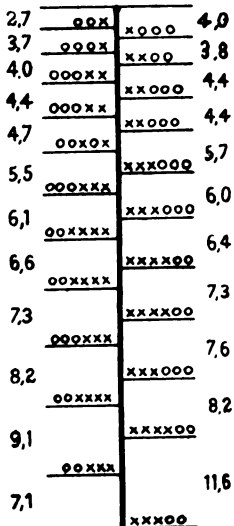


Bild 6.

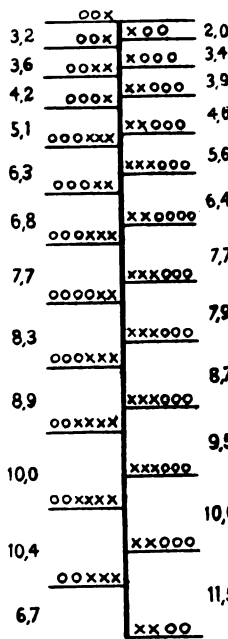


Bild 7.

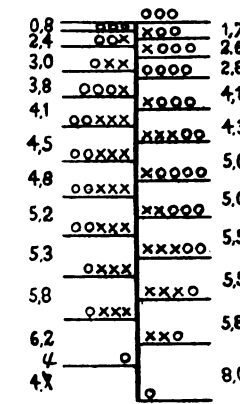


Bild 8.

Die Zahlen geben die Ährenabstände in mm an. X = fruchtbares Blütchen.
 O = taubes Blütchen. Die übrigen Erklärungen finden sich im Text.

sich bei längerer Spindel auch vollkommen oval gestalten kann. Das hier vorerst nur schwach zum Ausdruck kommende Fallen der Ährenabstände nach dem Ende der Spindel zu, macht sich bei den folgenden dichteren Ähren in viel höherem Maße bemerkbar. So haben wir bei der nächsten Ähre (Bild 5) ein besonderes starkes, fortschreitendes Sinken der Ährenabstände von der Mitte der Ähre an, was dazu führt, daß sich dieser obere Teil der Ähre stark verdichtet und auch dementsprechend verbreitert. Die Ähre bekommt dadurch eine trapezförmliche Form und leitet als solche über zur Kolbenform. (Bild 6). Letztere kann hier noch nicht zum Ausdruck kommen, weil die Abstände der unteren und mittleren Ähren, die dazu besser entwickelt sind, diese zwingen, sich gleichfalls stark nach der Seite auszudehnen. Dadurch wird der Breitenunterschied zwischen der oberen und unteren Ährenhälfte nicht sonderlich groß, was zur Erlangung einer Kolbenform notwendig wäre. Anders verhält es sich dagegen bei der nächsten Ähre. (Bild 7). Hier sind die unteren Abstände derartig weit, daß sie teilweise größer sind als die Ähren selbst und ihnen daher gestatten, sich möglichst nahe an die Spindel anzulegen, was aber wiederum verhindert wird, je mehr die Abstände im Verlaufe der Spindel abnehmen. Dadurch wird die Ähre allmählich breiter, bis sie sich oben, wo die Abstände nunmehr wenige mm betragen, stark verdichtet, und auch demzufolge hier ihre größte Breite erlangt. Dies führt dann auch zur Bildung einer ausgesprochenen Kolbenform, wie sie ein großer Teil unserer Squareheadsorten aufweisen. Bei letzteren Formen zeigt sich eine fortschreitende Abnahme der Ährenabstände von der Basis der Ähre an bis zur Spitze hin und es wird die Kolbenform umso ausgeprägter sein, je größer eben die Differenz zwischen den oberen und unteren Ährenabständen ist. Beide scheinen sich gegenseitig zu beeinflussen, insofern die oberen umso kürzer werden, je länger die unteren sind. Für das Zustandekommen einer ausgeprägten Kolbenform muß auch die Spindel die nötige Länge haben, denn bei kurzen Spindeln wird der Abstand der Ähren derartig gering sein, daß größere Breitenunterschiede innerhalb der Ähre nicht auftreten können, selbst wenn die Abstände in der Weise über die Spindel verlaufen, wie wir es hier zuletzt gesehen haben. Eine solch kurze Ähre haben wir in Bild 8, wir erkennen gleichfalls eine fortschreitende Abnahme der Ährenabstände von der Basis aus gegen die Spitze hin, aber eine Kolbenform kann nicht zustande kommen, weil die Ährenabstände von der Basis an schon derartig kurz sind, daß die Ähren bereits wie an der Spitze im rechten Winkel stehen zur Spindel und größere Breitenunterschiede innerhalb der Längenausdehnung der Spindel daher nicht mehr möglich sind. Die Ähre erhält dann eine gedrungene, gestauchte Form, wie sie uns ungefähr die *Triticum compactum*-Sorten vorstellen.

Vergleichen wir die letzteren Ähren mit den zuerst besprochenen, so finden wir diese gerade entgegengesetzt aufgebaut. Dort kurze Ährenabstände, an der Basis der Spindel, von da stark nach der Mitte zunehmend und nur gering nach der Spitze hin, hier weite Ährenabstände an der Basis, schwaches Fallen gegen die Mitte und rasche Abnahme gegen die Spitze zu. Dort die meisten Ähren in der unteren Ährenhälfte, hier in der oberen. Beide Extreme werden verbunden durch eine Kette lückelloser, allmählicher Übergänge, von denen ich unter den über 500 in der Weise untersuchten Ähren nur die markantesten hier wiedergeben konnte. Dieser verschieden-

artige Aufbau der Ährenspindel mit der Anhäufung von Ährchen an gewissen Teilen der Spindel gibt im Verein mit der Ährendichte die Veranlassung zur Bildung aller möglichen Ährenformen.

Es bleibt uns weiter die Frage zu beantworten, welche Ursache wohl die Verschiedenheit in dem Aufbau der Ährenspindeln bedingt. Aus dem Entwicklungsgang der Ähre haben wir gesehen, daß dieser nicht gleichmäßig ist, sondern daß sich eine Zone stärkeren Wachstums findet, die ungefähr in der Mitte der Ähre liegt. Es wäre anzunehmen, daß auch hier zunächst das Auseinanderschieben der Ährchen einsetzt und demzufolge die weitesten Abstände sich auch hier finden. Bei einer Anzahl von Ähren und vornehmlich bei den lockergebauten trifft dies zu, je mehr wir aber zu den dichteren Formen kommen, desto mehr sehen wir die weitesten Abstände nach der Basis der Ähre wandern und von hier aus gegen das Ende hin dann fallen. Alle Anzeichen deuten daher darauf hin, daß das Auseinanderschieben der Ährchen auch von der Basis der Ähre an beeinflusst wird, und selbst bei den lockeren Ähren waren schon derartige Merkmale vorhanden, insofern der unterste Ährchenabstand immer größer war als die unmittelbar folgenden. Es liegt darum die Annahme nahe, daß das Halmwachstum hier mitspielt, indem es auf die Spindel übergreift und das Auseinanderschieben der Ährchen von der Basis der Spindel aus veranlaßt. Diese Annahme wird gestützt, einmal dadurch, daß die genannte Erscheinung umso deutlicher zutage tritt, je besser entwickelt und vollkommener die Ähren werden, was auch ohne weiteres auf einen kräftigeren, stärkeren Halm mit größerer Wachstumsenergie schließen läßt, ferner dadurch, daß sich auch die Form der Spindel gleichzeitig etwas verändert, indem sie an der Basis breiter und stärker wird. Auch die Ausbildung von Körnern in dem untersten Ährchen bei den kräftigeren, dichteren Ähren, was bei den lockeren nicht der Fall ist, berechtigt zu dieser Annahme. So können wir als weiteren wesentlichen Umstand, der auf die Formenbildung der Ähren mit einwirkt, die Wachstums- kraft, die Wachstumsenergie des Halmes betrachten, auf ihrem Einfluß beruht hauptsächlich die verschiedene Länge der Spindelglieder und der Ährchenabstände.

Als formbildende Faktoren der Ähre haben wir nun kennen gelernt, einmal die Länge der Spindel und die Zahl der angelegten Ährchen, woraus sich die Dichte der Ähre ergibt, andererseits die Wachstumsenergie des Halmes. Erstere bestimmt, ob die Ähren kurz und breit oder lang und schmal sind, letztere ist in der Regel die Ursache einer besonderen Form der Ähre, sei es Kolben-, Pyramiden-, Eiform u. dergl. Die Einwirkung der Wachstumsenergie des Halmes kann sich natürlich erst bei den dichteren Formen äußerlich geltend machen, bei den lockeren, wo sie überdies schwach und zumeist nur angedeutet ist, unterbleibt ihre Wirkung.

Nachdem wir die Faktoren kennen, auf denen in der Hauptsache die Bildung der Ährenformen beruht, wird uns auch die Antwort auf die Frage erleichtert, wie weit und welchen Veränderungen die verschiedenen Ährenformen unterliegen. Alle die genannten formbestimmenden Faktoren werden durch die Außenbedingungen in ihrer Entwicklung und Ausbildung beeinflusst und sind infolgedessen dadurch mehr oder minder modifizierbar. So nimmt unter günstigen Bedingungen die Länge der Spindel zu, ebenso die Zahl der Ährchen, auch vergrößert sich die Wachstumsenergie des Halmes, umgekehrt nehmen sie alle unter ungünstigen Verhältnissen ab.

Schon innerhalb der Ähren, die von einer Pflanze stammen, können wir derartige Wahrnehmungen machen, indem sich die genannten Eigenschaften genau mit dem Gewicht der Ähren abtufen, welch letzteres wieder beeinflusst wird durch die frühere oder spätere Anlage der Halme, gewöhnlich ist der zuerst angelegte Halm und dessen Ähre am besten entwickelt. Die Grenzen innerhalb derer die erwähnten Eigenschaften modifiziert werden können, hängen jeweils von ihrer räumlichen Ausdehnung, ihrer Größe bzw. ihrer Stärke selbst ab. So wird eine von Natur aus lange Spindel weit größeren Längenschwankungen unterliegen können, als eine kurze, ebenso verhält es sich mit der Zahl der Ährchen und der Stärke der Wachstumsenergie. Lange Spindeln haben wir nur zumeist bei den lockerrährigen Sorten, dabei ist die Zahl der Ährchen verhältnismäßig gering und auch die Wachstumsenergie des Halmes. Die hier auftretende Veränderungsmöglichkeit betrifft daher vornehmlich die Ährenspindel, sie wird je nach Lage der Kulturbedingungen verlängert oder verkürzt, die Form der Ähre verändert sich aber dabei nicht, weil selbst in den extremsten Fällen die Ährenabstände der Spindel immer noch so groß bleiben, daß sie zumeist länger sind als die Ährchen selbst. Dies rührt daher, daß die Zahl der Ährchen unter günstigen Bedingungen wenig zunimmt, dagegen stark die Ährenspindel, umgekehrt unter ungünstigen Bedingungen nimmt sie dementsprechend ab, aber auch die Zahl der Ährchen geht zurück und deren Ausbildung selbst. Die Wachstumsenergie des Halmes, die an und für sich bei diesen Sorten schwach ist, wird sich nur bei kräftigeren Ähren bemerkbar machen, aber auch hier vermag sie bei der Länge der Spindel und der geringen Anzahl Ährchen keine verändernde Wirkung zu erzielen. Daraus erklärte sich, daß die lockerrährigen Sorten hinsichtlich ihrer Ährenform normalerweise eine große Konstanz aufweisen.

Bevor wir zu den dichtährigen Sorten übergehen, müssen wir bemerken, daß mit Zunahme der Dichte abzunehmen pflegt die Länge der Spindel, dagegen zunehmen die Zahl der Ährchen. Dazu wird auch der Halm kürzer, aber kräftiger und vollkommener, ebenso die Ähre, was wiederum auf eine Zunahme der Wachstumsenergie des Halmes schließen läßt. Wird die Spindel kürzer, so vermindern sich auch ihre Modifikationsgrenzen hinsichtlich der Längenschwankungen, dagegen erhöhen sich die der Ährenzahl und der Wachstumsenergie des Halmes, also gerade die Eigenschaften, die bei der Formenbildung zumeist in Betracht kommen. Je kürzer aber bei fortschreitender Ährendichte die Spindel wird, desto wirkungsloser werden in ihrer Form verändernden Wirkung die beiden letztgenannten Faktoren; denn bei einer verhältnismäßig kurzen Spindel können sie ebenso wie vorhin bei einer verhältnismäßig langen keine wesentliche Veränderung an der Ährenform erzielen, trotz ihrer großen Modifikationsmöglichkeit. Bei diesen kurzen Ähren nehmen die Ährchen schon beinahe alle eine rechtwinkelige Stellung zur Spindel ein, die Ähre ist also gleichmäßig breit. Unter günstigen Bedingungen verlängert sich zwar die Spindel, aber nur wenig, dafür werden aber auch noch einige Ährchen gebildet, und es kommt hinzu eine gesteigerte Wachstumsenergie des Halmes. Die Folge ist, daß die Ährchen im oberen Teil sehr dicht zusammengedrängt werden und bei besonders kräftigen Ährchen derartig stark, daß sich keine normalen Körner mehr ausbilden können. Die äußeren Umrisse der Ähre werden aber dadurch nur wenig verändert.

Unter ungünstigen Verhältnissen gehen die genannten Eigenschaften zurück, die Stellung der Ährchen zur Spindel bleibt aber, weil die Ährchenabstände gleichfalls entsprechend kürzer werden, die Ähre wird dadurch nur schmaler. So zeigen auch diese kurzährigen Sorten eine ziemlich große Konstanz.

Den Veränderungen am meisten unterliegen müssen demzufolge die mittellangen, dichten bis mitteldichten Sorten, was auch tatsächlich der Fall ist und zwar deswegen, weil die Form bestimmenden Faktoren in ihrer mittleren Wirksamkeit sich hier treffen und deshalb gleichstark modifizierbar sind. Die unter den verschiedensten Bedingungen erwachsenden Pflanzen einer Sorte können daher in Ährenlänge und Ährendichte weit von einander abweichen und dementsprechend auch in ihrer äußeren Form. So kann z. B. eine Ähre, wie sie Bild 3 zeigt, unter günstigen Verhältnissen infolge erhöhter Wachstumsenergie des Halmes, ihre untersten Ährenabstände vergrößern, dadurch gleicht sich der Größenunterschied der Ährenabstände in der unteren Ährenhälfte aus und nach der Spitze hin zeigt sich insolgedessen ein stärkeres Zurückgehen der Abstände. Dies hat zur Folge, daß die Ähre in ihrem oberen Teil sich mehr oder weniger stark verdichtet, wodurch die Ähre eine schwache Kolbenform bekommt. Sind die Kulturbedingungen dagegen ungünstig, so werden sich die unteren Ährenabstände infolge verminderter Wachstumsenergie des Halmes entsprechend verringern, die mittleren wieder weiter werden, und nach oben hin sich nur mehr ein schwaches Zurückgehen der Abstände bemerkbar machen. Unter diesen Umständen kann dann die Ähre bereits in ihrer oberen Hälfte lockerer werden. Derartige Formveränderungen mit ihren dazwischen liegenden Übergängen können sich innerhalb einer Sorte im Rahmen der kleinen fluktuierenden Variabilität abspielen, es hat daher auch die eine oder andere extreme Variante keinen Anspruch auf Konstanz. Solche Sorten haben dann hinsichtlich ihres Ährenbaues eine große Variationsweite, was bei Sortenbeurteilungen in Bezug auf Reinheit und Echtheit in Berücksichtigung gezogen werden muß. Je mehr wir uns dann von diesen Mittelsorten der einen oder anderen Seite nähern, desto enger werden die Grenzen der Variationsmöglichkeit hinsichtlich der Ährenform, weil die formbestimmenden Faktoren entweder in ihrer Wirksamkeit gehemmt oder diese selbst schwächer wird. Sie unterliegen genau nach wie vorher noch den Einwirkungen der Außenbedingungen, aber in der Gestaltung der Ährenform können sich diese nicht mehr voll geltend machen. So kann eine Ähre wie Bild 5 unter günstigen Bedingungen ihre unteren Ährenabstände verlängern, es werden dann die oberen entsprechend kürzer, wodurch die erst nur schwach angedeutete Kolbenform stärker zum Ausdruck kommt. Auf diesen Veränderungen im Spindelaufbau durch verschiedene Kulturbedingungen erklären sich dann auch die Ergebnisse der Untersuchungen v. Seelhorsts¹⁾ und seiner Mitarbeiter, wonach es ihnen möglich war, bei stärkeren Dünger- und Wassergaben die Kolbenformen stärker ausgeprägt zu erhalten. Kommt nun eine Sorte mit derartigen Ähren in ungünstige Verhältnisse, so geht die Länge der Spindel zurück, ebenso die Anzahl der Ährchen und die Wachstumsenergie des Halmes, die Ährchenabstände werden kürzer und ganz besonders die unteren. Die Kolbenform verliert sich vollständig, aber nicht wird die Ähre lockerer,

¹⁾ v. Seelhorst, Journal für Landwirtschaft 1911. Jahrbuch der D.L.G. 1912.

wohl aber schmaler, d. h. die Breitenverschiedenheit der unteren und oberen Ährenhälfte gleicht sich aus. Die Veränderungen liegen hier gleichfalls im Rahmen der kleinen Variabilität. Würden sich aber in solchen Beständen längere, lockere Ähren zeigen, so kann mit Bestimmtheit angenommen werden, daß es fremde Beimischungen oder Veränderungen sind, die der großen Variabilität angehören. Das Gleiche wäre der Fall, wenn innerhalb lockerähriger Bestände kürzere, dichtere Ähren auftreten würden. Alle innerhalb einer reinen Sorte auftretenden Veränderungen in der Ährenform sind als zulässig zu erachten, wenn sie innerhalb der kleinen Variabilität liegen. Eine Hauptschwierigkeit besteht nur darin, sie als solche zu erkennen. Dazu ist notwendig, daß man sich genau über den Sortencharakter unterrichtet, daß man weiß, welchen ungefähren Veränderungen die der betreffenden Sorte das Gepräge gebende Form zugänglich ist. Ist dies der Fall, so wird uns auch die Ermittlung größerer Varianten erleichtert. Etwaige verdächtige Formen sind dann nur daraufhin zu prüfen, ob sie in den Rahmen der Veränderungsmöglichkeit der Sorte hineinpassen. Sie müssen sich dann den Gesetzmäßigkeiten unterwerfen, wie wir sie im Laufe der Ausführungen kennen gelernt haben. So muß mit Vervollkommenung der Form Hand in Hand gehen eine entsprechende Verlängerung der Spindel, eine Zunahme der Ährenzahl und eine Änderung im Spindelaufbau, wie er in Anbetracht der Wachstumsenergie des Halmes der Sorte zukommt. Umgekehrt muß beim Zurückgehen der Form die Spindellänge sich verkürzen, die Zahl der Ähren geringer werden und auch der Spindelaufbau die entsprechende Änderung erfahren. Über kräftige oder schwache Ausbildung der Ähre gibt uns jeweils das Ährengewicht Aufschluß. Bei Berücksichtigung dieser unumgänglichen Begleitererscheinungen werden wir in der Lage sein, selbst kleinere über den Rahmen der fluktuierenden Variabilität hinausgehende Änderungen mit Bestimmtheit zu erkennen und soweit das nicht allein durch das Auge oder den bekannten „züchterischen Blick“ geschehen kann, werden technische Hilfsmittel, unter denen besonders das Messen der Ährenabstände hervorzuheben ist, eine wertvolle Ergänzung bieten.

Über moderne Getreidezüchtung.¹⁾

Von Geh. Hofrat Prof. Dr. Edler-Jena.

Entsprechend der überwiegenden Bedeutung des Getreidebaus für die deutsche Landwirtschaft hat unter allen Zweigen der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen die Getreidezüchtung immer das allgemeinste Interesse gefunden und mit ihr haben sich — wenn auch meist in primitivster Weise — selbst solche Landwirte beschäftigt, die nie daran dachten, sich den leicht und kostenlos zu erwerbenden Titel „Züchter“ anzueignen.

Daß dieses allgemeine Interesse der Getreidezüchtung auch heute noch zugewendet wird, wo mühelos durch sie nur dort Erfolge zu erringen sind, wo man es versteht, die Arbeit anderer mehr oder weniger skrupellos geschäftlich auszubeuten oder sich die Urteilslosigkeit der breiten Masse zunutze zu machen — das ist als ein Zeichen dafür zu

¹⁾ Nach einem Vortrage.

nehmen, daß die Getreidezüchtung der deutschen Landwirtschaft Vorteile gebracht hat, Vorteile, die schwer zahlenmäßig festzulegen sind, die aber jedem mit offenen Augen in der Landwirtschaft stehenden groß erscheinen, auch wenn er sie nicht mit einem festen Maßstabe messen kann.

Eine Wandlung in dem Betriebe der eigentlichen Getreidezüchter ist unter dem Einfluß der erweiterten wissenschaftlichen Erkenntnis auf den Gebieten der Vererbung und der Variabilität vor sich gegangen. Diese Wandlung ist in den einzelnen Züchtereien verschieden groß gewesen, je nachdem der Züchter durch seine praktischen Erfahrungen schon auf die Wege gewiesen bzw. geleitet war, die später die Wissenschaft als die richtigen erkannte oder nicht. Denn auch hier hat, wie nicht selten auf anderen Gebieten der Landwirtschaft, der sog. praktische Blick des Züchters ihm den Weg gewiesen, dessen Richtigkeit erst später exakt und sicher erkannt worden ist. Der Beginn der sog. modernen Getreidezüchtung ist deshalb nicht ganz scharf festzulegen, wird aber am richtigsten in dem Zeitpunkte gesucht, wo an Stelle der empirischen Arbeit die nach sicher wissenschaftlich fundierten Grundjagen geleitete trat.

Immer ist es die Aufgabe des Getreidezüchters wie jedes andern Züchters landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gewesen, vorhandene Sorten zu erhalten und zu verbessern — und neue Sorten zu schaffen.

Ich gebrauche absichtlich die alte eingebürgerte Bezeichnung Sorte und nicht die in keiner Richtung präzisere „Rasse“, die heute häufig ohne Grund benützt wird und verstehe unter Sorte eine Gruppe von Kulturpflanzen, die in engerer oder weiterer verwandtschaftlicher Beziehung zu einander stehen und sich in ihren wesentlichen Eigenschaften gleichen. So wenig nötig es dem praktischen Pflanzenbauer zu sein scheint, festzulegen, was eine Sorte ist, bzw. was man unter „Sorte“ verstehen will, so schwierig ist es im Einzelfall häufig zu entscheiden, ob man es mit einer Sorte zu tun hat oder mit einem engeren oder mit einem weiteren Kreise von Pflanzen. Das hängt damit zusammen, daß die Natur keine Grenzen schafft und keine Ordnungen, Klassen, Arten, Sorten oder wie man die Gruppen nennen will, hervorbringt; sie sind von Menschen konstruiert und abgegrenzt und diese Abgrenzung kann nie irgendwie scharf sein, da in der Natur sich überall Übergänge finden und bilden, alle Gebilde nicht als starre unveränderliche Formen aufzufassen sind, sondern als mehr oder weniger veränderliche.

Diese Variabilität ist in Verbindung mit der Vererbung ja die Grundlage für alle züchterische Arbeit. Würden die Eigenschaften der Pflanzen nicht mit einer gewissen Sicherheit auf ihre Nachkommen übertragen, vererbt, so wäre jede Arbeit des Pflanzenzüchters zweck- und nutzlos, und zeigten andererseits die Pflanzen keine Veränderlichkeit, so würde der Züchter wohl eine Sorte erhalten, nie aber verbessern, er würde selbstverständlich auch nie eine neue Sorte schaffen können.

Mit den Tatsachen der Vererbung und der Variabilität hat natürlich der Pflanzenzüchter von jeher gerechnet, aber erst die zunehmende wissenschaftliche Klärung auf diesen Gebieten, durch die immer mehr die Hypothesen und Theorien durch experimentell festgelegte Wahrheiten verdrängt und ersetzt wurden, sind die Grundlagen geschaffen, auf die sich der rationelle Zuchtbetrieb aufbauen konnte.

Zur Verbesserung einer Sorte trieb der Züchter früher Massenauslese. Aus einer größeren Zahl von Pflanzen oder deren Fruchtständen oder gar Körnern wurden die nach irgend einer wertbestimmenden Richtung Besten für die Weiterzucht ausgewählt und gemeinsam bezw. mit einander gemischt ausgesät. Wenn auch die Auswahl schwerer oder großer Körner schon früh als ausreichende züchterische Arbeit nicht mehr galt, so hat die Ähren- und Rispenauslese auch in guten Zuchtbetrieben lange die Grundlage der Züchtung gebildet und eine regelmäßige Auslese der besten Pflanzen für die Weiterzucht hat die Fruchtstandsauslese ganz oder teilweise erst spät verdrängt.

Als man so weit gekommen war, bei der Auswahl die ganze Pflanze in all ihren Eigenschaften zu berücksichtigen und sich nicht mehr auf die Beurteilung der allerdings wirtschaftlich wertvollsten Teile — Frucht oder Fruchtstand — zu beschränken, hatte man eine gewisse hohe Stufe erreicht, obwohl doch eigentlich die Pflanze der einzig richtige oder gar mögliche Ausgangspunkt für den Züchter sein mußte. Keinem Züchter einer Milchrindviehherde wird es einfallen, seine weiblichen Zuchttiere nur nach der äußerlich wahrnehmbaren Ausbildung des Euters auszuwählen; er hat stets die Gesamterscheinung des Tierkörpers bei der Auslese berücksichtigt, auch wenn ihm die näheren Zusammenhänge zwischen dem Exterieur und den Leistungen noch nicht bekannt waren.

Man würde dem Getreidezüchter aber Unrecht tun, wenn man ihm auf Grund dieses Vergleichs mit dem Tierzüchter den Vorwurf machen wollte, er hätte etwas Selbstverständliches übersehen und bei der Beurteilung seiner Zuchtobjekte Teile statt des Ganzen berücksichtigt. Sobald der Getreidezüchter über die Kornauslese hinaus war und Ähren- oder Rispenauslese trieb, berücksichtigte er gewöhnlich auch wichtige andere Teile und Eigenschaften der Pflanzen, wie den Halm in seiner Länge und Stärke, die Lagerfestigkeit und die Widerstandsfähigkeit der Pflanze gegen Krankheiten. Weder von zu langen noch von zu kurzen Halmen wurden die Ähren gewählt und ebenso nicht von lagernden und auch nicht von kranken Pflanzen.

Immerhin hat man Recht, diese Art der züchterischen Tätigkeit im weiteren Sinne heute als Züchtung nicht mehr anzusprechen und auch die Massenauslese von Pflanzen nur als eine Vorstufe der modernen Züchtung zu bezeichnen, obwohl bei ihr nun mehr oder weniger alle sichtbaren Eigenschaften der ganzen Pflanze, also das Gesamt-exterieur des Individuums Berücksichtigung fanden.

Der Hauptmangel dieser Art züchterischer Auslese liegt in der Vernachlässigung der eigentlichen Leistung der Pflanze als Ausleseprinzip. Man begnügte sich damit, die Leistung nach dem Exterieur zu beurteilen und suchte allerdings durch Ermittlung der Beziehungen zwischen äußerlich wahrnehmbaren und meßbaren Eigenschaften und der Ertragsfähigkeit der Pflanze diese Beurteilung möglichst sicher zu gestalten, ohne aber bei der Unsicherheit dieser korrelativen Zusammenhänge im Einzelfalle über eine ziemlich niedrige Stufe hinauszukommen.

Die moderne Getreidezucht unterscheidet sich deshalb von der früheren hauptsächlich dadurch, daß sie die äußeren Eigenschaften der Pflanze (das Exterieur) allein nur bei der Vorauslese berücksichtigt, daß sie aber die Hauptauslese nach der Leistung der Pflanze vornimmt und zwar nach der Leistung im züchterischen Sinne. Denn

nicht die von der ausgewählten Pflanze erzeugte Korn- oder Strohmenge bezw. die an ihr feststellbaren Ausmaße dieser oder jener Eigenschaft bedingen an sich ihren züchterischen Wert, sondern nur insoweit als sie auch bei den Nachkommen der Pflanze wieder in die Erscheinung traten, sich also sicher vererben. Man vermag sonach den züchterischen Wert einer Pflanze nur an ihren Nachkommen zu beurteilen. Deshalb müssen die Nachkommen jeder Pflanze zunächst getrennt von denen anderer Pflanzen gehalten werden und zwar so lange, bis eine sichere Beurteilung ihrer Leistung bezw. ein sicherer Vergleich der Leistungen dieser Nachkommenschaften untereinander zwecks Auswahl der besten möglich ist.

Der Zwang, die Beurteilung nach den Leistungen der Nachkommenschaften vornehmen zu müssen, ist gegeben durch die Gesetze der Vererbung und der Variabilität, deren Bedeutung ich schon streifte und die hier natürlich nicht in ihrer Gesamtheit darzulegen oder gar zu begründen sind.

Nur auf Andeutung des Allernotwendigsten muß ich mich beschränken.

Die Veränderlichkeit der Formen tritt uns entgegen in der Modifikabilität und in der Variabilität. Als Modifikabilität bezeichnen wir die Veränderlichkeit, die unter dem Einfluß des Standortes steht (massige Entwicklung der Randpflanzen, Dreiblütigkeit beim Roggen, verschiedene Entwicklung einer Sorte in verschiedenen Gegenden). Die Modifikationen sind nicht vererblich, deshalb für den Züchter ohne Bedeutung — abgesehen davon, daß sie besonders den Anfänger täuschen können.

Die Variabilität wird geschieden in kleine — und große. Die kleine Variabilität ist überall nachweisbar, wo mehrere Individuen desselben engsten Formtenkreises oder als Nachkommen derselben Elternpflanze zusammen sind. (Auch gleiche Organe einer Pflanze zeigen stets diese Variabilität partielle).

Diese kleinen Variationen sind von einer Gesetzmäßigkeit beherrscht. Sie sind Abweichungen von einem Mittel (einer Mittelform) nach beiden Seiten (Plus — Minus-Variationen) und gruppieren sich um dieses Variationsmittel derart, daß die größten Abweichungen nach beiden Seiten am seltensten auftreten, die geringsten Abweichungen am häufigsten. Die größten Abweichungen bestimmen die Variationsweite (Galtonsche Kurve).

Die Ursache der kleinen Variationen liegt in der Verschiedenheit der Ernährung (Wachstumsfaktoren), in der Verschiedenheit der Samen, aus dem die einzelnen Pflanzen entstanden, in der verschiedenen Kräftigkeit der Eltern — und in Unterschieden in der Vererbungs-substanz. Letzteres hat zur Folge, daß Variationsweite und Variationsmittel bis zu einem gewissen Grade vererbt werden. Vermehrt man zwei Pflanzen (Selbstbefruchter) getrennt und findet in ihren Nachkommenschaften verschiedene Variationsmittel und Variationsweiten, so treten diese Unterschiede auch bei den weiteren Nachkommen hervor — wenn sie beide unter denselben äußeren Verhältnissen gebaut sind. (Halmlänge, Korngröße usw.)

Während durch die kleine Variabilität auch bei züchterischer Behandlung der Formen der Typ (Charakter, Erbcharakter) des Formtenkreises nicht geändert wird, ist das durch die große Variabilität möglich. Durch sie werden Veränderungen über die Variationsweite hinaus bedingt, die auf die Nachkommen übertragen (ver-

erbt) werden. Diese große Variabilität tritt uns entgegen in den sog. spontanen Variationen, Sprungvariationen, Mutationen und in den Folgen der Bastardierung.

Die Ursache der großen Variabilität müssen wir in Änderungen der Erbanlagen suchen, die bei der Bastardierung (Zusammenbringen verschiedener Anlagen) selbstverständlich eintreten können und werden, die aber wohl auch durch äußere Einflüsse (Kälte, Hitze oder andere Reize) entstehen können. Wie wir uns die Wirkung dieser äußeren Einflüsse zu denken haben, ist hier nicht zu erörtern.

Besonders stark pflegt die Variabilität nach Bastardierung in die Erscheinung zu treten und zwar um so stärker, je verschiedener die geschlechtlich vereinten Pflanzen sind, je verschiedenartiger also die Erbanlagen der Geschlechtszellen, die zusammentraten, waren. Der Formenreichtum, der in der zweiten oder späteren Generation vermehrter Bastarde auftritt, überrascht gewöhnlich und scheint sich auf den ersten Blick regellos und ohne Gesetzmäßigkeit zu gestalten. Und doch herrscht auch hier eine Gesetzmäßigkeit, die in den in den letzten Jahren so häufig genannten höchst wichtigen Mendelschen Vererbungsregeln zum Ausdruck gebracht ist, die aber nur festzustellen ist, wenn die Nachkommen jeder Pflanze von denen einer andern stets getrennt gehalten worden.

Wie gestaltet sich nun die moderne Getreidezüchtung, die auf der jetzigen Vererbungs- und Variabilitätslehre aufgebaut ist? Natürlich verschieden nach den verfolgten Zwecken.

Wollte sich ein Getreidezüchter darauf beschränken, eine Sorte zu erhalten, so würde er nur von der Vermehrung alle Abweichungen, die den Typ der Sorte verändern könnten, auszuscheiden haben. Diese Abweichungen sind nun aber nicht immer äußerlich an den Pflanzen als solche wahrnehmbar und deshalb ist es auch hier mit dem einfachen Ausscheiden abweichender Formen nicht getan, man muß vielmehr gerade so verfahren, als wenn man bestrebt ist, die vorhandene Sorte zu verbessern.

Früher geschah das durch Massenauslese der Plusvarianten, durch die die Eigenschaft, nach der ausgelesen wurde, wenn auch oft langsam, doch sicher bis zu einem gewissen Grade, der früher oder später erreicht war, gesteigert wurde.

Nach der Anschauung, die durch Johannsen zu der herrschenden gemacht ist, ist dieser Erfolg bei allen Selbstbefruchtern (Weizen, Gerste, Hafer) dadurch bedingt, daß durch die fortgesetzte Massenauslese nach derselben Richtung nach und nach die Individuen abgetrennt werden, die den besten „Linien“ angehören; ist endlich die beste Linie isoliert, so ist nach Johannsen die weitere Auslese erfolglos, da die „Linie“, d. h. die Nachkommen einer Pflanze der Selbstbefruchter nach ihm durch Auslese nicht veränderlich sind. Nur wo mehrere verschieden leistungsfähige Linien im Gemisch eine Sorte bilden (Population) kann die Auslese einen Erfolg haben.

Der moderne Getreidezüchter ist unter Berücksichtigung dieser Anschauung bestrebt, bei den Selbstbefruchtern aus dem ihm zur Verfügung stehenden Material die beste Linie zu ermitteln und auszunutzen.

Zu dem Zweck zieht er einzelne Pflanzen unter möglichst gleichen Bedingungen im Zuchtgarten, wählt aus ihnen eine tunlichst große Zahl „bester“ aus, deren Körner er getrennt nebeneinander, am besten in gleicher Zahl und Art, auslegt, um einen Vergleich der Nachkommen der verschiedenen Pflanzen zu ermöglichen. Die hierbei

schon als minderwertig auffallenden Nachkommenchaften — z. B. durch Schwäche des Stroh und andere Mängel, die nicht durch Zufälligkeiten bedingt sein können — werden ausgeschieden und die übrig bleibenden Stämme werden im folgenden Jahre wieder einzeln nebeneinander ausgesät und dann der Vergleich schon in sicherer Weise fortgesetzt und durchgeführt.

Je nach Pflanzenart, der Günst der äußeren Verhältnisse wird das Urteil über die Linien früher oder später sicher genug sein, um die minderwertigeren ausschließen zu können. Ist die beste Linie oder sind die besten Linien auf diesem Wege erkannt und isoliert, so ist nach Johansen eine weitere Auslese zur ev. Verbesserung nicht nötig bzw. unnütz. Die Linie ist sozusagen etwas unveränderliches. Sie ist natürlich ebenso vom Einfluß der Wachstumsfaktoren abhängig wie jede einzelne Pflanze, ihre vererbten Eigenschaften, ihre Variationsmittel und Variationsweite, sind aber nicht zu steigern. Das ist richtig. Deshalb könnte der Züchter, wenn er Vermischungen verhindert, jede weitere Behandlung unterlassen, wenn nicht auch in den Linien natürlich große Abweichungen auftreten würden, die in ihrer Vermehrung den Sortencharakter verändern können und die deshalb sorgsamst ausgeschieden werden müssen. Und da, wie hervorgehoben, diese Abweichungen nicht immer äußerlich ohne weiteres wahrnehmbar sind, genügt es nicht, auffallende Abänderungen in der Formgestaltung auszuschließen, man muß sich durch fortgesetzte Prüfung der Nachkommenchaften vergewissern, ob durch große Variationen ungünstige — oder günstige Veränderungen in den Linien vorgekommen sind. Letztere wird man zur „Verbesserung“ ausnützen, erstere zwecks „Erhaltung“ sorgsam ausscheiden.

Deshalb müssen immer aus den ersten Nachkommenchaften wieder die besten Pflanzen ausgewählt und getrennt vermehrt werden, genau wie der Züchter früher arbeitete in der Absicht, durch fortgesetzte Auswahl des Besten die Sorte zu verbessern.

Bei dem Roggen als Fremdbefruchter ist die Bildung und Auswahl reiner Linien nicht möglich, da bei jeder Befruchtung die geschlechtliche Vereinigung zweier Pflanzen stattfindet. Je gleichartiger diese Pflanzen in ihren Erbanlagen sind, je näher sie sich verwandtschaftlich stehen, um so ausgeglichener wird sich die Nachkommenchaft gestalten und umgekehrt. Durch Isolieren der Zuchtgartenpflanzen vor Beginn der Blüte unter Verwendung von Schutzkästen ist das Befruchten innerhalb derselben Pflanzen zu erzwingen und wenn auch deren Nachkommenchaft beim Blühen von anderen Roggenpflanzen durch gleichartige größere Schutzkästen abgeschlossen werden, also sich nur untereinander befruchten können, so wird die Konstanz der Formen früher zu erreichen sein, als wenn man nur durch räumliche Trennung der Nachkommenchaften die geschlechtliche Vermischung mit andern verhindert. Ersteres Verfahren ist aber für einen größeren Zuchtbetrieb recht umständlich und wenn man durch nachbarliche Roggenfelder nicht gestört wird und nicht verschiedene Zuchtrichtungen verfolgt, also mehrere Zuchten neben einander vermehrt bzw. bearbeitet, auch zu entbehren.

Die sichere Vererbung, die die Selbstbefruchter zeigen, darf man beim Roggen nicht erwarten, deshalb erfordert er zur Erreichung von Erfolgen nach jeder Richtung mehr Zeit als jene.

Die Art der Auslese zwecks Erhaltung und Verbesserung der Zucht kann verschieden getrieben werden und zwar kann man bei der Beurteilung der bei der Auslese zu vergleichenden Pflanzen sich entweder auf die maß- und gewichtsmäßige Festlegung der Haupteigenschaft — wie Korn- und Strohertrag, Kornqualität (1000 Korngewicht, ev. Litergewicht, Farbe, Form) — beschränken und die anderen Eigenschaften durch Beobachtungen während der Entwicklung und durch Schätzung nach dem Augenmaß abzuwägen versuchen — oder man ist bestrebt, tunlichst alle wertbestimmenden Eigenschaften, soweit sie meß- oder wägbare sind, zahlenmäßig festzulegen. Im ersteren Falle begnügt man sich z. B. bei den ersten Nachkommenschaften damit, die während der Entwicklung hervortretenden Unterschiede — zeitliche Unterschiede, Blattentwicklung, Halmlänge, Lagerneigung, Unterschiede im Befall — in Notizen festzulegen, die Zahl der Pflanzen jeder Nachkommenschaft festzustellen, sie mit der Wurzel auszu ziehen und dabei gleich die auffallend besten durch Band zu bezeichnen und nun nach Austrocknen und Abschneiden der Wurzeln das Gesamtgewicht zu ermitteln. Dann werden die besten Pflanzen, die wieder im Zuchtgarten Verwendung finden sollen, ausgewählt, nachdem ihre Bestockungsstärke, Korngewicht und -qualität, Strohgewicht und vorher Ährenform und -besatz usw. untersucht sind. Der Rest, vielleicht nach Ausscheidung der schlechtesten, die für sich behandelt, d. h. entkörnt werden, wird entkörnt, Korn und Stroh werden gewogen und somit die Daten geschaffen, um die Gesamtleistung der Nachkommen berechnen zu können.

Beim Roggen ist das pflanzenweise Entkörnen auch der Nichtelite nötig, um auszuweisende Abweichungen, die hier infolge der Fremdbefruchtung häufiger vorkommen, sicher erkennen zu können. Bei den Selbstbefruchtern bietet es gleichfalls eine erhöhte Sicherheit, kann aber eher entbehrt werden.

In welcher Form die Notizen und Untersuchungsergebnisse über die Elitepflanzen und die Nachkommenschaften gesammelt werden, wie das sog. Zuchtbuch angelegt wird, ist an sich ganz gleichgültig und kann dem Geschmack des einzelnen entsprechend, also verschieden geschehen. Je übersichtlicher und einfacher, um so besser. —

Für die Aussaat scheidet man sowohl bei den Eliten als auch bei den Nachkommenschaften nur die „schlechten“ Körner aus, alle übrigen werden gleichartig behandelt und zusammen ausgesät. Die einzelnen Ähren einer Pflanze bei der Nachzucht getrennt zu halten — oder gar die einzelnen Körner — ist für den Züchter eine ganz zwecklose Erschwerung der Arbeit: alle Samen einer Pflanze übertragen die vererbaren Eigenschaften — die den Züchter allein interessieren — gleich sicher (die Auswahl der Körner für den Anbau einer Sorte ist nach andern Grundsätzen zu beurteilen!) —

Viele Züchter begnügen sich mit der skizzierten Untersuchung der Eliten und Nachkommenschaften nicht und setzen in ausgedehntem Maße Messungen und Wägungen an Stelle der Beurteilung nach dem Augenmaß. Die Lagerfestigkeit besonders wird durch Messen der Halmdicke, der Länge der Internodien, der Biegefestigkeit, der Druckfestigkeit oder durch Feststellen des Gewichts der Längeneinheit des Halms, auch der Stärke der Halmwandung zu bestimmen versucht, ebenso die Ährenform durch Ermittlung der D (Zahl der Ähren auf 100 mm Spindellänge), die Besatzstärke durch Berechnung von d (Zahl der Körner auf 100 mm Spindellänge), Kornlänge und

Korndicke werden einzeln zahlenmäßig festgelegt. Die hierzu nötigen Apparate und Instrumente schmücken das Laboratorium des Züchters! Wer Zeit hat, schafft sich durch diese Untersuchungen ein schätzbares Zahlenmaterial, das sich später zu Vergleichenden schön benutzen läßt und das mitunter zur Unterlage für wissenschaftliche Arbeiten recht brauchbar ist — für die Ergebnisse der praktischen züchterischen Tätigkeit haben diese Arbeiten meist wenig Wert.

Die zweite Aufgabe des Getreidezüchters ist die Schaffung neuer Sorten. Über die allgemeine Wichtigkeit dieser Aufgabe kann man heute verschiedener Ansicht sein. Gewiß, je mehr neue Sorten geschaffen werden, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, eine hervorragende, alle alten Sorten in den Schatten stellende zu finden. Aber für die Getreidebauer wird die Wahl immer mehr zur Qual! Wenn der Sortenreichtum auch nicht so groß ist, wie bei der Kartoffel, so genügt er doch, um die Scheidung zwischen minderwertigen und wertvollen Sorten sehr schwer zu machen, noch mehr aber die Feststellung der Geeignetheit der Sorte für besondere Verhältnisse zu erschweren. Helfen können hier nur die Züchter selbst. Möchten sie wenigstens keine Sorte in den Handel bringen, die ihre eigenen alten Sorten und Zuchten nicht übertrifft! Für den Vergleich seines Zuchtproduktes mit denen anderer ist der Züchter nicht unparteiisch genug, deshalb kann man den auch von ihm für die Beantwortung der Frage, ob er eine Zucht hinausgehen lassen oder kassieren soll, auch nicht verlangen.

Wenn die Züchter nicht selbst Enthaltbarkeit in der geschäftlichen Verwertung von Zuchten üben, die sich in ihren eigenen Prüfungen nicht als besser als andere schon im Handel befindliche Sorten erwiesen haben, werden die jetzigen Einrichtungen der landwirtschaftlichen Vereinigungen, der Kammern, der D.L.G. usw. zur Prüfung der auftauchenden neuen Sorten nicht mehr ausreichen.

Die einfachste Art der Schaffung neuer Sorten ist die Isolierung von Formen aus Formengemischen, wie sie jetzt besonders unter Benützung der Landsorten getrieben wird. Landsorten sind fast alle Gemische mehrerer Formen und es lag sehr nahe, bei dem Bestreben, sie zu verbessern, mit der Trennung der Formen zu beginnen und die ertragreichste für sich rein zu vermehren. Diese Arbeit fällt aus dem Rahmen der eigentlichen Sortenverbesserung heraus und muß als Bildung einer neuen Sorte bezeichnet werden. — In vielen Fällen sind bei Selbstbefruchtern die isolierten Formen konstant und der Züchter kann dann ohne weiteres die besprochenen Arbeiten der Reinhaltung und Verbesserung in Angriff nehmen. Erweisen sich die isolierten Formen nicht konstant, so sind natürliche Kreuzungen vorgekommen, die auch bei Selbstbefruchtern nicht ganz selten sind und dann muß der Züchter sein Material so behandeln, als vermehre er künstliche Kreuzungsprodukte, eine Arbeit, die zu den schwierigsten bzw. umständlichsten des Zuchtbetriebes gehört. Ist sie mit Erfolg durchgeführt, ist eine wertvolle Form konstant geworden, so setzt wieder die Reinhaltungs- und Verbesserungsarbeit ein.

Für diese Art der Schaffung neuer Sorten braucht nicht immer eine Landsorte den Ausgangspunkt zu bilden, auch in Zuchtsorten kommen wohl verschiedene Formen vor, die ebenso behandelt werden können. Dabei ist natürlich nicht an Verunreini-

gungen zu denken. Meist sind die aus Kreuzungen entstandenen und nicht bis zur vollen Konstanz durchgezüchteten Sorten nicht undankbare Objekte für Formentrennung.

Reichlich so leicht lassen sich neue Sorten bilden durch Vermehrung konstanter Variationen, die in alten Sorten gefunden werden. Mutationen, die im Ertrage oder in sonstigen wertbestimmenden Eigenschaften die Sorte zu übertreffen versprechen, in der sie gebildet sind, werden vermehrt, bis ein feldmäßiger Anbau (wenn auch in kleinem Umfange) möglich ist und wenn sie dann die Prüfung bestehen, als neue Sorte behandelt — vorausgesetzt, daß die Abweichungen von der alten Sorte so groß sind, daß die Trennung als besondere Sorte berechtigt ist. Das wird meist oder immer der Fall sein, da sonst die einzelne Mutation in der alten Sorte nicht aufgefallen sein würde.

Der dritte Weg, neue Getreidesorten zu schaffen, ist in der künstlichen Bastardierung gegeben. Vereinigt man geschlechtlich die Angehörigen zweier Sorten derselben Art, was gemeinhin technische Schwierigkeiten nicht bereitet, so treten in den Nachkommen des entstandenen Bastards häufig die verschiedenartigsten Kombinationen der Eigenschaften der Eltern neben neuen, an beiden Eltern nicht wahrnehmbaren Eigenschaften auf, so daß oft viele Individuen vorhanden sind, die zur Bildung ganz neuer Sorten geeignet zu sein scheinen. Werden sie zu dem Zwecke vermehrt, so zeigt sich allerdings der Regel nach, daß sie ihre Eigenschaften nicht konstant vererben, daß vielmehr ihre Nachkommenschaften — auch wenn sie von den der anderen Pflanzen ganz getrennt gehalten wurden — verschiedenartige Formen aufweisen. Hat man aus der 1. Generation der Nachkommen des Bastards die gleichförmig erscheinenden Individuen ausgesucht und von den anderen getrennt vermehrt, ohne die Einzelpflanzen von einander abzuheben, so erscheint das entstehende Formengemisch oft unentwirrbar; aber auch wenn die Nachkommenschaft jeder Pflanze für sich beobachtet werden kann, wird das Bild häufig nicht übersichtlicher. Früher schien die Formgestaltung in den Nachkommen der Bastarde ganz gesetz- und regellos und nur einzelne Züchter, die häufiger die gleichen Sorten bastardierten, glaubten bestimmte Gesetzmäßigkeiten gefunden zu haben, die dann gern verallgemeinert wurden, obwohl sie höchstens für die benutzten Sorten Gültigkeit beanspruchen konnten.

Durch die in den letzten Jahren so häufig besprochenen Mendelschen Vererbungsregeln ist eine gewisse Klarheit geschaffen. Es sind Gesetzmäßigkeiten in der Vererbung feststellbar, die hier nicht zu wiederholenden Vererbungsregeln, die durch zahlreiche Einzelversuche gewonnen sind und die zur Klärung der Gesetze der Variabilität nach Bastardierung und besonders auch für die wissenschaftliche Erkenntnis der Grundlagen der Vererbung sehr große Bedeutung gewonnen haben, scheinen die Auslesearbeit des Züchters, der Bastardierung treibt, einfach gestalten zu können. Die zahlreichen verschiedenen Eigenschaften aber, die einzeln zu beachten sind und die sich in der Vererbung ganz verschieden verhalten können und die mancherlei Abweichungen von den aufgestellten Regeln, die vorkommen, machen die Bastardierung bezw. deren Ausnutzung noch immer zu der schwierigsten, langwierigsten und unsichersten Arbeit des Züchters, mit der sich nur der Erfahrene beschäftigen sollte, für den Anfänger, der praktisch verwertbare Resultate erstrebt, eignet sie sich nicht.

Hat der Züchter endlich Formen, die konstant in allen ihren Eigenschaften sind, durch Bastardierung erreicht, so ist durch Prüfung der Leistungsfähigkeit bei feldmäßigen Anbau festzustellen, ob sich die Arbeit gelohnt hat oder nicht. Im ersteren Falle setzt dann wieder die Verbesserungs- und Erhaltungsauslese ein, wie sie nun wiederholt erwähnt ist.

Bei den Fremdbefruchtern (Roggen) kann man die Bastardierung zweier Sorten durch Mischsaat Beider erreichen, wenn sie gleichzeitig abblühen. Man hat dann aber nie die Sicherheit, daß tatsächlich eine Bastardierung und nicht eine Befruchtung innerhalb der Sorten stattgefunden hat; mindestens muß man das Gemisch wiederholt zur Ansaat bringen und dann erst die Auslese der wahrscheinlichen Bastarde beginnen, deren weitere Behandlung durch die fortdauernde geschlechtliche Vermischung der Individuen erschwert wird. Mindestens muß eine räumliche Isolierung der einzelnen Nachkommenschaften durchgeführt werden.

Die künstliche Bastardierung ist auch beim Roggen der natürlichen immer vorzuziehen.

So viel über die Art der Arbeit des Getreidezüchters, die nur soweit berührt ist, als sie zum Verständnis seiner Leistungen bekannt sein muß.

Führen wir sie uns vor Augen, so erkennen wir, daß insbesondere bei den Selbstbefruchtern (Weizen, Gerste, Hafer) der moderne Züchter bestrebt ist, engste Formenkreise zu isolieren, also Sorten zu schaffen, deren Individuen in ihren Eigenschaften tunlichst übereinstimmen und nur die unvermeidlichen Abweichungen zeigen, die als Ausfluß der kleinen Variabilität erwähnt sind.

Besonders die Linienzucht führt zu solcher Formenübereinstimmung und zu einer Ausgeglichenheit der Bestände auch in der Nachzucht, die von vornherein für die Sorte einnimmt, denn mit Recht schließt man von der Ausgeglichenheit der Zucht auf die Sorgfalt, die der Züchter auf sie verwendet hat. Ein Formengemisch erweckt immer den Eindruck der züchterischen Unfertigkeit; man sagt sich: ist es dem Züchter nicht einmal gelungen, die Formenreinheit der Sorten zu erzielen, wie viel weniger groß wird dann seine Leistung in der Richtung der Gestaltung der für den Ertrag wichtigen, im Feldbestande nicht sichtbaren Eigenschaften sein.

Es liegt aber in dieser Isolierung engster Formenkreise eine Gefahr. Die in ihren Formen so ganz übereinstimmenden Individuen sind auch in ihren Anforderungen ganz gleich und werden durch die Wachstumsfaktoren ganz gleichartig beeinflusst. Entsprechen die Wachstumsbedingungen den Anforderungen der Sorte, so ist diese gleichartige Beeinflussung ein Vorteil, der einen tunlichst hohen Ertrag sicher stellt. Ist aber ein maßgebender Wachstumsfaktor — vielleicht Temperatur oder Feuchtigkeit — nicht ausreichend, so leiden auch alle Individuen der Sorte ganz gleichartig und damit wird der Ausfall an Ertrag besonders groß sein.

Ich meine, wir erhöhen unbeabsichtigt die Empfindlichkeit unserer Sorten und schmälern dadurch die Sicherheit der Erträge, der wir eine große wirtschaftliche Bedeutung zusprechen müssen. Der wirtschaftliche Wert der Landsorten für ungünstige klimatische Verhältnisse z. B. liegt wesentlich darin begründet, daß sie Gemische verschiedener Formen und verschiedener Ansprüche darstellen. Deshalb werden sie

nie höchste, aber immer mittlere Erträge geben. Die Trennung der Formen bei der „Verbesserung“ der Landsorten kann eine sehr zweischneidige Maßnahme sein.

Für nicht sehr ungünstige Lagen sind solche Gemische, wie sie die Landsorten darstellen, für die Sicherheit der Erträge nicht nötig. Wenn die Sorte dem Durchschnittscharakter des sog. günstigen Klimas entspricht, so kann sie eine erhebliche Ausgeglichenheit der Formen aufweisen und es würde das Kind mit dem Bade ausschütten heißen, wenn man bei der Beurteilung einer Sorte der Formenausgeglichenheit gar keinen oder nur wenig Wert beilegen wollte — wie das auch gefordert wird — ganz abgesehen davon, daß dann unlauteren Manipulationen Tür und Tor geöffnet sein würden.

Aber eine Grenze muß diese Formenisolierung haben. Der Züchter wird gut tun, wenn er bei den Selbstbefruchtern stets mehrere leistungsfähige, im Exterieur natürlich möglichst übereinstimmende Linien bearbeitet und vermehrt und diese für die Erzeugung des zum Verkauf bestimmten Originalsaatgutes vermischt. Es wird dann die Sorte wenigstens nicht die Überempfindlichkeit erhalten, die ihren wirtschaftlichen Wert wesentlich herabzudrücken vermag.

Ein großer Fortschritt in der modernen Getreidezucht ist die ausgesprochene Zucht auf Leistung, d. h. die ausschlaggebende Berücksichtigung der Leistung eines Stammes bzw. der Nachkommen einer Pflanze bei der Auslese. Mag man der Formgestaltung im Hinblick auf ihre korrelative Bedeutung bei der Vorauslese noch so viel Aufmerksamkeit schenken, entscheidend für die Wahl ist nur die Leistung in tunlichst selbstmäßig gestaltetem Bestande. Das wird dem Werte unserer Getreidesorten im Laufe der Zeit sehr zugute kommen, um so mehr, je mehr bei den Leistungsprüfungen auch die Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und Beschädigungen, die Empfindlichkeit gegen niedere Temperatur (bei Wintergetreidesorten) u. a. m. berücksichtigt wird. Die Rost- und Brandempfindlichkeit und die Anfälligkeit gegenüber anderen Schädigungen ist bei den Pflanzen individuell verschieden, ohne daß wir immer oder auch nur meist die Gründe dafür in äußerlich wahrnehmbaren Merkmalen finden könnten. Sie liegen gewiß häufig in Verschiedenheiten des Verlaufs der Entwicklung und des Wachstums in gewissen Perioden, oder in Verschiedenheiten des feineren Aufbaus der Blatt- und Stengelgewebe und können andere Gründe mehr haben. Unter allen Umständen verdienen sie die größte Beachtung und sobald sie sich als vererbbar erweisen, besitzen sie eine große Bedeutung und einen hohen wirtschaftlichen Wert. Denn meiner Überzeugung nach werden wir uns durch widerstandsfähige Sorten und, nebenbei bemerkt, durch Förderung deren kräftigen und normalen Wachstums (durch zweckmäßige Bearbeitung des Bodens, Pflege, Düngung) — weit erfolgreicher gegen die großen Ernteausfälle infolge der zahlreichen Pflanzenkrankheiten und -schädiger schützen können, als das durch direkte Bekämpfungsmittel möglich ist.

Erschwert wird dem Züchter die Berücksichtigung dieser Widerstandsfähigkeit leider dadurch, daß häufig die widerstandsfähigsten Stämme hinter den andern im Kornertrage zurückstehen. Widerstandsfähigkeit und Körnerertrag stehen meist in negativer Korrelation zu einander. Es gibt aber auch sog. Korrelationsbrecher, die

beide wertvollen Eigenschaften in hohem Maße in sich vereinigen können. Sie zu finden bedeutet für den Züchter einen sehr großen Erfolg, der Wenigen zuteil wird, aber um so erstrebenswerter ist.

Für eine ausreichend große Widerstandsfähigkeit können wir aber auch sehr wohl eine etwas geringere Ertragsfähigkeit in Kauf nehmen, denn allermehr haben sichere gute Erträge einen größeren wirtschaftlichen Wert als unsichere Höchsterträge!

Bei der Beurteilung der Leistungsfähigkeit ist weiter natürlich die Qualität des Kornes ausreichend zu beachten. Der Brau=Gerstenzüchter wird das nie übersehen, da er weiß, wie groß die Wertunterschiede gleicher Kornerträge verschiedener Qualität sind. Weniger Beachtung findet die Kornqualität schon beim Roggen und Weizen, obwohl auch bei ihnen in der Ausbildung der Fruchthülle und besonders beim Weizen in der Beschaffenheit des Mehlkörpers sich vererbare Unterschiede finden, die die Ausbeute an Mehl und dessen Backfähigkeit sehr beeinflussen. Die Klagen unserer Müller über die Verschlechterung der Kornqualität durch die meist verbreiteten Squarehead-Zuchten sind noch immer nicht verstummt, obwohl sie an Berechtigung viel verloren haben. Ebenso muß natürlich bei der Auslese beim Hafer das Verhältnis von Spelzen zu nackter Frucht berücksichtigt werden. Unsere steishalmigen, lager= sicheren neuen Haferjorten bilden in ihren sog. Steifrispen mehr oder weniger dick=spelzige Körner aus, deren Futterwert natürlich hinter dem gleich schwerer Körner mit feineren (leichteren) Spelzen zurücksteht. Hier müssen tunlichst feine Spelzen erstrebt werden, ohne daß die Halmfestigkeit geringer wird.

Alle diese Verschiedenheiten in der Kornbeschaffenheit sind bis zu einem gewissen hohen Grade vererblich und dürfen deshalb bei der Auslese nicht unberücksichtigt bleiben, wenn sie auch andererseits durch die Einflüsse der Wachstumsfaktoren innerhalb ziemlich weiter Grenzen verändert werden können.

Endlich sei noch die Frage aufgeworfen: Wo soll Getreidezüchtung getrieben werden? Ich meine, überall wo Getreidebau bzw. der Anbau einer Getreideart eine wirtschaftliche Berechtigung hat. Es wäre m. A. n. verkehrt, die Getreidezucht nur auf bestimmten Böden und in bestimmten Lagen für berechtigt oder angezeigt zu halten.

So hoch wir den Einfluß der planmäßigen und sachverständigen Arbeit des Züchters auf die Leistungsfähigkeit einer Sorte einschätzen und einschätzen müssen, so wenig dürfen wir den Einfluß der „Echolle“ übersehen. Der macht sich nicht von heute auf morgen bemerklich, sondern kommt erst nach längerer Zeitperiode zum Ausdruck. Die klimatischen Einflüsse haben im Laufe langer Zeiträume die „Landsorten“ geschaffen, deren Angepaßtheit an diese Einflüsse ihr Hauptvorzug ist. Auch bei den Zuchtjorten ist die Einwirkung des Klimas nicht auszuweisen. Es kann vererbare Veränderungen der Erbanlagen verursachen und deshalb ist kein Grund vorhanden, es als wirksamen Faktor für die Gestaltung der Leistungsfähigkeit einer Sorte gering zu achten.

Wie winterharte Getreidesorten nicht in warmen Lagen und Sorten mit geringem Wasserbedarf nicht in feuchten Gegenden zu züchten sind, so ist auch in jeder anderen Hinsicht das Klima von Einfluß auf die Eigenschaften einer Zucht.

Die Folge davon ist, daß eine Sorte um so sicherer in ihrer Ertragsfähigkeit ist, je mehr das Klima des Anbauorts dem des Zuchtgebietes gleicht. Deshalb lege ich allen lokalen Zuchtbestrebungen besonderen Wert bei; bei richtiger Leitung und Ausbildung führen sie zu best angepaßten und deshalb besonders ertragreichen, d. h. sichereren und im Durchschnitt der Jahre ertragreichsten Sorten.

Natürlich ist das Ziel nicht mühelos zu erreichen und es wird eine längere Zeit vergehen können, bevor die heimische Zucht eine Überlegenheit gegenüber anderen Zuchten zeigt — ist das Ziel aber erreicht, so bedeutet das einen großen wirtschaftlichen Vorteil für den Bezirk, der sich um so schneller und allgemeiner bemerklich machen wird, je mehr Saatbauvereine oder ähnliche Organisationen für die Verbreitung der Sorten und Zuchten in den kleineren Wirtschaften durch Vertrieb guten Nachbaus Sorge tragen.

So lange die anzubauenden Sorten aus Gegenden bezogen werden müssen, die klimatisch wesentlich von dem heimischen Gebiete verschieden sind, wird sich ein Neubezug von Originalsaatgut nach kurzer Zeit nötig machen, da die Sorte „halb ausartet“ — und im Ertrage zurückgeht. Allerdings verhalten sich die Sorten auch in dieser Richtung verschieden und man kann wohl annehmen, daß wenig empfindliche Sorten sich länger halten als empfindliche und anspruchsvolle. Jedenfalls ist diesen Verhältnissen Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Arbeit des modernen Getreidezüchters ist nicht leicht und die erzielten Erfolge sind vom einzelnen nicht mühelos erworben. Jeder, der sich der züchterischen Arbeit zuwenden will, muß sich darüber klar sein, daß sie an das Können, an die Energie und Ausdauer hohe Anforderungen stellt, ohne irgendwelche Garantie für wirtschaftliche Erfolge zu bieten. Und die Erfolge müssen schon ziemlich groß sein, wenn nur die nötigen Einrichtungen und Aufwendungen einer Zuchtwirtschaft sich bezahlt machen sollen.

Es mögen sich deshalb der Getreidezucht nur Landwirte widmen, die dazu große Neigung und Befähigung haben und die für diese Neigung auch Opfer zu bringen vermögen.

Die Landwirte aber, die trotz aller Schwierigkeiten die Arbeit übernommen haben und übernehmen und mit Erfolg durchführen, verdienen den Dank der heimischen Landwirtschaft, denn sie tragen zur Erhöhung und Sicherung unserer Erträge in hervorragendem Maße bei.

Allgemeine Rundschau.

Fütterung.

Untersuchungen über den Stoff- und Energieumsatz wachsender Schweine haben Prof. Dr. Fingerling-Möckern und seine Mitarbeiter angestellt, über die in den Landw. Versuchstationen Band 84, Heft 3 und 4 berichtet wird.

Vergleicht man die in diesem Berichte vorgeführten Zahlen mit den Produktionswerten, die von D. Kellner bei erwachsenen Hunden erhalten wurden, so ergeben sich hierbei eine Reihe interessanter Gesichtspunkte, die Fingering folgendermaßen beleuchtet:

1. Eiweiß: Bei den Kellner'schen Untersuchungen gingen bei der Mast erwachsener Wiederkäuer aus 100 g verdaulichem Klebereiweiß 224 Cal. in den Anjaß über, und es konnten daraus 23,5 g Körperfett gebildet werden. Nehmen wir das Mittel unserer bei Schwein III mit Klebermehl und bei Schwein IV mit Fleischmehl erhaltenen Resultate, so ergibt sich, daß aus 100 g verdaulichem Kleber- resp. Fleischmehleiweiß 367,6 Cal. beim wachsenden Schwein im Anjaß wiedergefunden wurden und zwar vom

Klebereiweiß 345,0 Cal.

Fleischmehleiweiß 390,2 „

Gegenüber den 23,5 g Körperfett also, die vom Rinde aus 100 g Klebereiweiß gebildet wurden, stieg das Fettbildungsvermögen beim wachsenden Schweine auf 36,3 g Körperfett bei Darreichung von 100 g Klebereiweiß und auf 41,1 g Körperfett bei Verabfolgung von 100 g verdaulichem Eiweiß des Fleischmehls, wenn diese Gaben einem den Erhaltungsbedarf übersteigenden Futter zugelegt wurden. Das wachsende Schwein verwertet demnach das in isolierter, leicht verdaulicher Form, als Zulage zu einem den Erhaltungsbedarf überschreitenden Grundfutter gegebene Eiweiß zu 39,1%, oder bei Ausschaltung der für Fleischmehleiweiß gefundenen Zahl zu 35,1% besser, als das ausgewachsene Rind. Diese bedeutend bessere Verwertung des Eiweißes durch das wachsende Schwein gegenüber dem Wiederkäuer erklärt sich zum Teil aus der besseren Verwertung des Eiweißes für die Zwecke der Fleischbildung, bei welchem Prozeß naturgemäß eine vollkommenere Ausnutzung des produktionsfähigen Teils der im Eiweiß enthaltenen Energie gewährleistet ist, als wenn, wie beim erwachsenen Rinde, ein Teil der nutzbaren Energie durch die Ausscheidung der nicht verwertbaren stickstoffhaltigen Bestandteile der Eiweißstoffe durch den Harn verloren geht. Aber der auf diese Weise für die wachsenden Tiere erzielte Gewinn an nutzbarer Energie kann nicht bedeutend genug gewesen sein, um die bessere Verwertung des Eiweißes allein zu erklären, denn von 34,42 g Stickstoff, die beispielsweise durch die Klebergabe zugeführt wurden, gingen nur 3,93 g in den Anjaß über. Es müssen daher noch andere Faktoren mitgesprochen haben, die dieses für die Schweinemast günstige Ergebnis erzielen ließen. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß auch das Eiweiß von den umfangreichen Zersetzung, die die Nährstoffe im Magen und Darm der Wiederkäuer infolge der intensiven Tätigkeit der Bakterien erleiden, betroffen wird und daß diese Verluste beim Schwein viel geringer sind, weil die zerstörende Wirkung der Bakterien bei dem einfacher gebauten Verdauungstraktus des Schweines sehr zurücktritt.

2. Stärkemehl: Wie die vorgeführten Zahlen dartun, bewirkten 100 g Stärkemehl beim wachsenden Schweine einen Anjaß von 336,9 Cal., die einer Körperfettbildung von 35,5 g entsprechen. Beim ausgewachsenen Wiederkäuer wurden dagegen aus der gleichen, über den Erhaltungsbedarf hinaus gereichten Menge Stärkemehl nur 236 Cal. zum Anjaß gebracht und dabei nur 24,8 g Körperfett gebildet. Der Wirkungswert der verdaulichen Stärke ist mithin beim Schweine um 30,0% höher, als beim ausgewachsenen Rinde. Zur Erklärung dieser Erscheinung müssen wir einmal im Auge behalten, daß die intensive Methangärung beim Rinde einen beträchtlichen Energieverlust bedingt, der die volle Entfaltung der Nährwirkung der Kohlehydrate nicht zustande kommen läßt und dieser Verlust steht bekanntlich in engster Beziehung zum Umfang der Tätigkeit der Mikroben im Futterbrei, so daß wir — bei dieser Nährstoffgruppe — in der Intensität der Methangärung einen Maßstab für den Grad der Bakterientätigkeit besitzen. Bei den Verdauungsvorgängen im Magen und Darm der Schweine tritt nun die Bildung von Methan sehr zurück und infolgedessen liegt in dieser Tatsache ein Grund für die bessere Wirkung der Stärkemehlzulage auf den Anjaß der Schweine.

Dieser geringere Verlust durch Methangärung, der bei Schweinen in Erscheinung tritt, reicht indessen nicht aus zur völligen Erklärung der besseren Verwertung der nutzbaren Energie des Stärkemehls durch diese Tierart, es müssen vielmehr bei der Verdauung der Stärke Verhältnisse obwalten, die von denen ganz verschieden sind, die wir beim Wiederkäuer vorfinden. Bekanntlich verstehen wir unter dem Begriff „Verdauung“ nicht nur die Auflösung der einzelnen Nahrungsbestandteile durch die Verdauungsfermente, sondern auch die Aufschließung, den Abbau und die Zersetzung der Futterbestandteile durch die Einwirkung der Bakterien. Für die Kohlehydrate bildet nun, wie schon erwähnt,

der Umfang der Methangärung — bei Schweinen jedenfalls auch derjenige der Wasserstoffgärung — einen Anhaltspunkt für den Grad des Einflusses der Mikroben auf die Zersetzung dieses Nahrungsbestandteils, und wir können annehmen, daß bei den Tierarten, bei denen die Methan- resp. Wasserstoffgärung zurücktritt, die Auflösung der Kohlehydrate in der Hauptsache durch die Verdauungsfermente erfolgt. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, daß die bei der amylolytischen Spaltung der Kohlehydrate entstehenden Zuckersorten einen höheren Produktionswert besitzen, als die Spaltprodukte, die sich bei der Zersetzung der Kohlehydrate durch Mikroorganismen bilden. Infolgedessen werden die Kohlehydrate bei denjenigen Tierarten besser verwertet werden, bei denen die Wirkung der den Darm bevölkernden Mikroben zurücktritt. Da dieses bei omnivoren wie karnivoren Tieren der Fall ist, werden wir in der hydrolitischen Spaltung der Kohlehydrate beim Schwein im Gegensatz zu der bakteriellen Zersetzung derselben beim Wiederkäuer die hauptsächlichste Erklärung für die festgestellte bessere Verwertung der Kohlehydrate durch das omnivore Schwein zu suchen haben. Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit dieser Erklärung bietet uns der Versuch mit Strohstoff.

3. Strohstoff. Von der dem Strohstoff entstammenden nutzbaren Energie gingen nach den obigen Berechnungen nur 58,64% in den Ansaß über, und es bewirkten 100 g Strohstoffrohfasern einen Ansaß von 235,3 Cal. = 24,8 g Fett. Denselben Ansaß (236 Cal. = 24,8 g Körperfett) hat D. Kellner beim erwachsenen Rinde für die verdauliche Strohstoffrohfasern festgestellt. Während mithin Stärkemehl um 30,0% höher zum Ansaß gebracht wurde, erfuhr die Strohstoffrohfasern keine höhere Verwertung durch das Schwein, sondern sie kam in demselben Umfang zum Ansaß, wie die verdauliche Rohfasern und das Stärkemehl beim Wiederkäuer. Da nun Zellulose bei Ausschaltung von Spaltpilzen weder vom Speichel, noch vom Magen-, Pankreas- und Darmsaft angegriffen wird, seine Zersetzung vielmehr lediglich durch die Bakterien¹⁾ des Magen- und Darmkanals erfolgen kann, und wir ferner aus den Tappeinerischen Versuchen wissen, daß bei dieser Einwirkung der Bakterien neben Kohlenäure, Wasserstoff und Methan-Fettsäuren (Eisigsäure, Butteräure, Valeriansäure usw.) entstehen, Säuren, die zum Teil einen niedrigeren Wärmegrad besitzen als die Muttersubstanz, so können wir aus unseren Versuchen einmal schließen, daß beim omnivoren Schwein der im Vergleich zu Kohlehydraten niedrigere Produktionswert der Rohfasern sich aus den thermisch verschiedenartigen Abbauprodukten — bei Kohlehydraten diastatische Spaltungsprodukte (Zuckersorten), bei der Zellulose die erwähnten Spaltungsprodukte der Mikroorganismen — erklärt und daß ferner der beim Wiederkäuer gefundene gleiche Produktionswert von Stärke und Zellulose darauf beruht, daß bei dieser Tierart der Auflösung der Kohlehydrate kein eigentlicher Verdauungsprozeß zugrunde liegt, sondern ein Zersetzungsprozeß, der zum Schaden der Wirkungsmöglichkeit dieser Stoffgruppe eine volle Ausnutzung nicht zustande kommen läßt. Unsere Versuche bestätigen mithin die von R. Zunk schon 1891 ausgesprochene Ansicht: „Es hat nicht etwa die Zellulose wirklich den Nährwert der Stärke, sondern die letztere, resp. Zucker, werden entwertet²⁾“. Angesichts dieser Tatsachen läßt sich auch die vielfach zu geringe Einschätzung der organischen Säuren hinsichtlich ihrer dynamischen Wirkung nicht aufrecht erhalten, eine Einschätzung, gegen die ja schon die Versuchsergebnisse von R. Zunk und seiner Schüler sprachen.

4. Erdnußöl. Was nun die Verwertung des Erdnußöls durch Schweine betrifft, so überragt dieselbe ebenfalls bei weitem die bei Rindern festgestellte. Von der dem Erdnußöl entstammenden nutzbaren Energie gingen 92,89% in den Ansaß über und es bewirkten 100 g verdautes Erdnußöl einen Ansaß von 835,7 Cal. = 88,0 g Körperfett, gegenüber 570 Cal. = 59,8 g Körperfett, die beim erwachsenen Rinde aus der gleichen Menge Erdnußöl angefaßt wurden. Es wurde mithin das Erdnußöl vom Schweine zu 31,8% höher verwertet als vom Rinde. Worauf diese bessere Verwertung beruht, läßt sich vor der Hand nicht feststellen. Es ist aber wohl anzunehmen, daß auch hier die Einwirkung der Bakterien in Frage kommt, die vielleicht aus den einzelnen Bausteinen der Fette (Glycerin und Fettsäuren) solche von niedrigerem Wärmewert bilden. Die näheren Vorgänge müssen noch aufgeklärt werden.

¹⁾ Inwiefern eine Enzymwirkung in Frage kommt, soll angesichts des Umstandes, daß im tierischen Organismus derartige Enzyme noch nicht festgestellt wurden, unentschieden bleiben.

²⁾ Pflügers Archiv f. Phys. Bd. 49, S. 479.

5. **Zucker.** Schon D. Kellner hat darauf hingewiesen, daß der Rohrzucker infolge seiner leichten Löslichkeit und Angreifbarkeit den Gärungsorganismen eine zujagende Nahrung darbietet und daß er von den Fleischfressern und omnivoren Tieren, bei denen Gärung und Fäulnis im Magen und Darm einen sehr viel geringeren Umfang annehmen als beim Wiederkäuer, verhältnismäßig besser verwertet wird. Unsere Versuche bestätigen vollkommen diese Auffassung, denn es gingen von der dem Zucker entstammenden nutzbaren Energie 71,54% in den Anjaß über und es bewirkten 100 g Zucker einen Anjaß von 266,8 Cal. = 28,1 g Körperfett, gegenüber 179 Cal. = 18,8 g Körperfett, die vom erwachsenen Rinde aus der gleichen Menge Rohrzucker angejeßt wurden. Der Rohrzucker wurde mithin vom wachsenden Schweine zu 32,1% besser verwertet als vom Wiederkäuer.

Ziehen wir das Fazit aus unseren Untersuchungen, so zeigen die erhaltenen Ergebnisse, daß Schweine den produktiven Teil des verdauten Futters höher zum Anjaß verwerten, als Wiederkäuer. Werden die einzelnen Nährstoffe in isolierter, leicht verdaulicher Form gereicht, wie sie im Alebtermehl, Stärkemehl, Erdnußöl, Strohstoff und Zucker enthalten sind, so stellt sich die höhere Verwertung derselben bei Schweinen gegenüber erwachsenen Rindern auf folgende Werte:

Alebereiweiß	35,1%
Fett	31,8%
Kohlehydrate	30,0%
Rohfaser	—
Zucker	32,1%

Abgesehen von der verdaulichen Rohfaser, die vom Schweine nicht höher zum Anjaß gebracht wird als vom Wiederkäuer, erreicht die bessere Verwertung bei den einzelnen Nährstoffen ungefähr dieselbe Höhe. Es sieht daher zu erwarten, daß sich die Kellnerischen Stärkewerte, die ja nur als Relativzahlen zu betrachten sind, auch auf die Verhältnisse der Schweinefütterung werden übertragen lassen, zumal die Rohfaser bei den Futtermitteln, die zur Schweineernährung in der Hauptsache dienen, keine ausschlaggebende Rolle spielt.

Über den Futterwert verschiedener Stroharten geben Untersuchungen Aufschluß, die in der Versuchstation Moskau angestellt sind und über die in Band 84, Heft 5/6 berichtet wird. Nach diesem Berichte hatten diese Versuche im wesentlichen folgende Ergebnisse.

1. Die allgemeine Anschauung, daß das Sommergetreidestroh ohne weiteres rohfaserarmer ist, als das entsprechende Wintergetreidestroh, dürfte in vielen Fällen nicht zutreffen und diese Ansicht daher auch nicht als allgemein gültig anzusehen sein.

2. Der Einfluß der Witterungsverhältnisse ist auf den prozentualen Gehalt der verschiedenen Getreidestroharten an organischen wie anorganischen Bestandteilen ein verhältnismäßig geringer, wenigstens tritt er nicht in so scharfer Weise wie namentlich bei proteinreicheren Raufutterstoffen (Wiesenheu, Kleeheu usw.) hervor.

3. Die Königliche Methode der Rohfaser liefert eine in der Hauptsache pentosanfreie Rohfaser, was für die Weender Methode nicht zutrifft. Hierauf ist wohl auch in vielen Fällen die geringe Rohfaserausbeute nach dem Königlichen Verfahren zurückzuführen.

4. Die Königliche Methode zur Bestimmung der Reinzellulose und der inkrustierenden Substanzen (Lignin und Autin) halten wir nicht für richtig. Sie gibt für die Reinzellulose zu niedrige, für die inkrustierenden Substanzen häufig unrichtige Werte. Das beste Verfahren zur Bestimmung der Reinzellulose ist zurzeit jedenfalls dasjenige von Croß und Bebau.

5. Ein wesentlicher Unterschied in der Verdaulichkeit des Sommer- und Wintergetreidestrohes hat sich aus unseren Versuchen nicht ergeben; die verschiedenen Stroharten vielmehr in dieser Hinsicht als einander annähernd gleichwertig anzusprechen. Das Stroh der Cruciferen (Raps und Rüben) ist gegenüber dem Getreidestroh als minderwertiger zu bezeichnen. Als letzterem ungefähr gleichwertig aber ist das Stroh der Leguminosen anzusprechen.

6. Der Wert eines Raufutterstoffes kommt richtig einzig und allein im Stärkewert zum Ausdruck. Die Klassifizierung nach Protein- und Rohfasergehalt führt in der Regel zu falschen Beurteilungen.

7. Der verdaute Anteil der Rohfaser besitzt die Zusammensetzung der reinen Zellulose. In Bezug hierauf ergeben die Untersuchungen unter Zugrundelegung der Weender Rohfaser besser untereinander übereinstimmende Resultate als bei der königlichen Rohfasermethode. Die Ursache hierfür dürfte wohl darin zu suchen sein, daß bei letzterem Verfahren einerseits ein Teil der Zellulose zerstört wird, andererseits aber häufig doch noch erhebliche Teile von Lignin und Kutin zurückbleiben.

Einen Fütterungsversuch mit Reisfleberfutter, einem Gemisch von Reisfleber- und Reiszuttermehl, das unter obigem Namen von der Firma Karl Gd. Henz-Bremen in den Handel gebracht wird, hat Prof. Hansen-Königsberg i. Pr. durchgeführt, über den er in der Deutschen landw. Tierzucht berichtet. Darnach hat sich das Reisfleberfutter für Milchvieh als ein gedeihliches und beförmliches Futter erwiesen. Es hat auf die Milchmenge ebenso gut eingewirkt wie ein eine gleiche Nährstoffmenge enthaltendes Gemisch von Weizenkleie, Erbsenmehl und Trockenschnecken und durch eine geringe Steigerung des Fettgehaltes eine Kleinigkeit Milchfett mehr erzeugt als dieses. Die letztgenannte Eigentümlichkeit wird dadurch aufgehoben, daß die Zunahme an Lebendgewicht bei dem Reisfleberfutter ungünstiger beeinflusst worden ist als durch Vergleichsfutter. Im ganzen haben sich die in diesem Versuch angewendeten Futtermischungen als gleichwertig erwiesen.

Das Reisfleberfutter ist bei dieser Lage der Dinge ein beachtenswertes Futter für Milchvieh. Irgendwelche Eigentümlichkeiten, die es sehr viel wirkungsvoller erscheinen lassen als entsprechende Nährstoffmengen in Form anderer Futtermittel kommen ihm, wie das aus eigenen Gutachten aus der Praxis hervorgehen könnte, selbstverständlich nicht zu.

Um der Praxis empfohlen werden zu können, muß das Reisfleberfutter zu einem dem Nährwert entsprechenden Preise auf den Markt kommen und weiter muß die Firma für Zusammensetzung und Nährstoffgehalt volle Garantie übernehmen und sich der Kontrolle der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalten unterstellen. Die Garantie muß sich vor allen Dingen darauf erstrecken, daß in dem Futter nichts weiter enthalten ist als Reiszuttermehl und spelzenfreies erstklassiges Reiszuttermehl, demnach nichts weiter als einwandfreie Abfälle der Reisverarbeitung.

Auch unter dieser Voraussetzung könnte man immer noch gegen das Futter insofern Bedenken haben, als es sich um ein Mischfutter handelt und die Landwirtschaft solche im allgemeinen nicht verwenden sollten; Hansen glaubt aber, daß man nicht berechtigt ist, sich gegen das Reisfleberfutter ablehnend zu verhalten, wenn die obengenannten Garantien erfüllt sind. Das würde erst dann erfolgen müssen, wenn das Futtermittel in einer Form in den Handel käme, welche sich nicht mehr mit der für den Versuch benutzten Ware deckte, sondern neben den einwandfreien Bestandteilen minderwertige Beimengungen, vor allen Dingen spelzenreiches Reiszuttermehl enthielte.

Düngung.

Über radioaktive Düngemittel. Von Hofrat Prof. Dr. Julius Stoklasa (Prag) erschien in Nummer 79 der Chemikerzeitung Cöthen eine ausführliche Abhandlung „Über radioaktive Düngemittel“, woselbst er auf Grund seiner siebenjährigen Untersuchungen hervorhebt, daß durch schwache Radioaktivität bei Gegenwart aller Vegetationsfaktoren sich die Erträge unserer Kulturpflanzen erhöhen und ihre Qualität verbessern lassen. Über die Wirkung der radioaktiven Düngemittel fällt Hofrat Prof. Dr. Stoklasa vorläufig noch kein definitives Urteil, weil seine diesbezüglichen Untersuchungen noch nicht abgeschlossen sind. Er äußert sich in seinem oben erwähnten Artikel wie folgt:

„Wir haben in den letzten Jahren große Düngungsversuche auf unserem Versuchsfelde vorgenommen, über deren Ergebnisse ich noch später ausführlich referieren werde. Zweifellos ist die Frage über die Wirkung des radioaktiven Düngers in der Praxis von großer Wichtigkeit. Wird durch dieses radioaktive Düngemittel der Ertrag unserer Kulturpflanzen tatsächlich erhöht, so zeigt sich diese Ertragssteigerung durch mehrere Jahre hindurch. Daß durch die Radioaktivität die Erträge unserer Kulturpflanzen gesteigert werden, ist von uns sichergestellt worden; ob sich der radioaktive Dünger ebenso verhält, ist bisher noch nicht völlig erörtert.“

Gemäß unserer Versuche kann der radioaktive Dünger die Pflanzenproduktion nur dann erhöhen und ihre Qualität nur dann verbessern, wenn sich alle Pflanzennährstoffe im Boden im Optimum vorfinden; überhaupt hängt die Wirkung des radioaktiven Düngers von den Vegetationsfaktoren wie Licht, Wärme und Feuchtigkeit stark ab. Das Studium der Wirkung des radioaktiven Düngemittels in der großen landwirtschaftlichen Praxis wurde erst vor kurzer Zeit begonnen, und es ist infolge seiner Kostspieligkeit derzeit nicht ratsam, daß die Landwirte damit schon Versuche anstellen, vielmehr wird es wohl am besten sein, noch abzuwarten, bis die agrilkulturchemischen Versuchssituationen dessen effektive Wirkung sichergestellt haben. Wie sich die Rentabilität dieses Düngers in der Praxis gestalten wird, ist also noch eine ungelöste Frage“.

Bodenkultur.

Tagung der Internationalen Kommission für die chemische Bodenanalyse in München, am 23.—24. April 1914. Nach der Begrüßungsansprache des Vorsitzenden der Kommission Prof. R. v. Sigmund (Budapest) wurde die Leitung der Verhandlungen Herrn Geh. Hofrat Prof. C. Kraus (München) übertragen.

Als 1. Punkt stand auf der Tagesordnung: Die Herstellung von Auszügen für die Gesamtanalyse des Bodens.

Die Referenten Prof. v. Sigmund und J. Hissink (Wageningen) berichteten über eigene Untersuchungen und Erfahrungen bei der Verwendung von Salzsäure als Lösungsmittel und betonten die Notwendigkeit der Vereinbarung über die Stärke der Säure, die Temperatur und Dauer des Kochens, und die Menge Säure, welche pro g Boden zur Verwendung kommen soll. (Näh. siehe Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 1914). In der anschließenden Diskussion, an der sich vor allem die Herren KindeU, Mitscherlich, Vesterberg, Ramann und Gregoire beteiligten, wurde über eigene Untersuchungen und Erfahrungen berichtet und die Brauchbarkeit der in Rede stehenden Methoden erörtert. Es kam dann folgender Antrag zur Annahme: Die internationale Kommission für die chemische Bodenanalyse beschließt, daß, im Falle die Salzsäure angewendet wird, eine vereinbarte Methode benutzt werden soll. Eine zu wählende Kommission wird der nächsten Kommissionstagung eine tunlichst einfache Methode des Salzsäureauszuges in Vorlage bringen. Neun der anwesenden Herren erklärten ihren Beitritt in diese Kommission.

Der nächste Punkt der Tagesordnung betraf die Bestimmung der leichtlöslichen Bodensstoffe. Prof. Mitscherlich (Königsberg) vertritt den Standpunkt, daß die Resultate der Methode, die Nährstoffe im Boden zu bestimmen, mit den Pflanzenerträgen in Übereinstimmung stehen müsse. Die Salzsäuremethode und verschiedene der anderen vorgeschlagenen Methoden erfüllten diese Forderung nicht. Es seien noch viele Vorarbeiten wie Düngermittelanalyse und andere nötig. (Siehe Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 1914.)

Prof. Ramann (München) bespricht seine Methode zur Bestimmung der leicht umzusetzenden Bodenbestandteile mit Ammoniumnitrat und eine Methode zur Bestimmung der Maximalabsorption, ferner noch die Bestimmung der in kohlenstoffhaltigem Wasser löslichen Basen und der Phosphorsäure im Soxhlet'schen Extraktionsapparat. Die anschließende Diskussion brachte eine lebhafte Aussprache über diese Methoden und Vorschläge und schließlich kam folgende Resolution von Prof. Mitscherlich zur Annahme: Man darf einer Bestimmung der leichtlöslichen Bodensstoffe nur dann endgiltig eine pflanzenphysiologische, land- resp. forstwirtschaftliche Bedeutung zusprechen, wenn der pflanzenphysiologische Beweis dafür erbracht ist, daß sie es gestattet, die unter bestimmten Bedingungen aufnehmbaren Pflanzennährstoffe quantitativ zu bestimmen. Ferner wurden noch 2 Anträge von Prof. Ramann angenommen. 1. Die Kommission spricht sich dahin aus, daß die Bestimmung der leichtlöslichen Mineralstoffe des Bodens zunächst auf die Anwendung von dauernd mit Kohlenstoff gesättigtem Wasser zu beschränken sei. 2. Die Empfehlung einer

bestimmten Methode zur Bestimmung der leichtlöslichen Bodenkstoffe ist zur Zeit noch nicht spruchreif. Mitglieder der Kommission werden Untersuchungen anstellen, deren Resultate der nächsten Versammlung zur weiteren Beschlußfassung vorgelegt werden.

Beim 3. Punkt der Tagesordnung: Die Methode der Säurebestimmung im Boden besprach der Referent E. Gully (München) die Bezeichnung Acidität und wies auf die Wichtigkeit der Aciditätszahlen für die chemische Bodenanalyse hin. Er besprach dann die verschiedenen Methoden zur Bestimmung der Acidität und an Hand von Tabellen verbreitete er sich über eigene Untersuchungen.

Geh. Reg.-Rat Prof. Tacke (Bremen) schließt sich im wesentlichen dem Vorredner an und bespricht seine eigene Methode. Prof. Rindell (Helsingfors) spricht über eigene Untersuchungen und betont die Abhängigkeit der Acidität von der Feuchtigkeit des Bodens.

Hieran anschließend berichteten verschiedene Redner noch über Methoden und deren Brauchbarkeit. Auf Vorschlag von Prof. Tacke erklärten sich mehrere Herren bereit, die verschiedenen Methoden durchzuprüfen.

Außerhalb der Tagesordnung sprach noch Prof. R. N. Westerberg (Stockholm) über Saffers Methode der Kaolinbestimmung in Böden.

Beschäftigungen der Bodensammlung des landwirtschaftl. Laboratoriums der Technischen Hochschule und die Einrichtungen der landwirtschaftlichen Zentralversuchstation beschlossen die Tagung.

J. Weigert.

Literatur.

Landlexikon. Ein Nachschlagewerk des Allgemeinen Wissens. Herausgegeben von Konrad zu Putlitz und Dr. Lothar Meyer. 6. (Schluß-) Band. (Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt.) In Halbleder gebunden M 20.—.

Mit diesem 6. Bande liegt das groß angelegte und durchgeführte Werk abgeschlossen vor. Es hält, was es bei Beginn des Erscheinens versprochen; es ist ein Nachschlagewerk geworden, das in einer fast endlosen Zahl von Artikeln Wissenswerthes aus allen mit dem Landleben im weitesten Sinne des Wortes zusammenhängenden Gebieten vermittelt. Das Lexikon befriedigt deshalb nicht allein das Wissensbedürfnis des Landwirts in allen Fragen seines Arbeitsgebietes, sondern gibt auch Aufschluß über allgemeinwissenschaftliche, über volkswirtschaftliche und andere Gebiete, die für den Landbewohner eine Bedeutung haben. Daß die Aufsätze allermeist knapp und dabei klar geschrieben sind, ist ein besonders hervorzuhebender Vorteil. Die beigegebenen Illustrationen sind gut ausgeführt und erhöhen den Wert des Werkes. Möge es die Beachtung finden, die die große Arbeit, die in ihm steckt, verdient; es kann viel Gutes wirken.

Die Insekten Mitteleuropas insbesondere Deutschlands. Herausgegeben von Prof. Dr. Christoph Schröder, Berlin. Band III. Hymenopteren. Dritter Teil. Die Gallwespen (Cynipidae). Von Prof. Dr. J. J. Kieffer, Bittsch in Lothringen. Die Blatt- und Holzwespen (Tenthredinoidea). Von Dr. E. Gnäslin, Fürth i. B. Stuttgart, Franck'sche Verlagsbuchhandlung. Preis M 7.20

Die Insektenwelt hat besonders für den Land- und Forstwirt ein großes Interesse, dessen Kulturen unter den Angriffen von Insekten sehr häufig zu leiden haben. Bei der gewaltigen Zahl von Insektenarten, die bekannt sind, ist die Orientierung sowohl für den Fachmann als auch besonders für den Nichtzoologen sehr schwierig, zumal kein Werk vorhanden ist, das die gesamte Insektenwelt eines umfassenderen Gebietes behandelt. Das Werk, dessen III. Band vorliegt, will die vorhandene Lücke ausfüllen und ein Nachschlagewerk sein, das auf wissenschaftlicher Höhe stehend, auch dem Laien verständlich ist. Nach dem III. Bande zu urteilen wird das Werk seinen Zweck in vollem Umfange erfüllen. Eine große Zahl guter Abbildungen und instruktiver farbiger Tafeln unterstützen den Text in bester Weise.

Vorprüfung neuer Molkereigeräte der 26. Wanderausstellung der D.L.G. zu Straßburg 1913.
II. Folge. Von B. Martin, Berlin-Lichterfelde. (Arbeiten der D.L.G. Heft 259.
Berlin Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft 1914.

Der Bericht umfaßt die Ergebnisse der Prüfungen der Molkereigeräte, die auf der Ausstellung als neu und beachtenswert anerkannt, sowie derjenigen, die auf Grund von Arbeitsprüfungen anerkannt sind.

Hauptprüfung der Motorpflüge im Jahre 1913. Von Professor Dr. G. Fischer-Berlin.
(Arbeiten der D.L.G., Heft 260). Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. 1914.

Das Ergebnis der von der D.L.G. durchgeführten Prüfung aller Arten von Bodenbearbeitungsmaschinen, die durch Explosionsmotoren getrieben werden, wird zur Zeit allgemein interessieren. Geprüft wurden die Systeme Friedrich Kuerz, International Harvester Co., Universalmotorpflug Modell V, Gustav Böhl, Stoc-Motorpflug-Gesellschaft m. b. H., Deutsche Kraftpflug-Gesellschaft m. b. H. und Aktien-Maschinenfabrik Ryffhäuserhütte vorm. Paul Neuß.

Rationelle Bodenkultur von Clemens Schneider, Ingenieur für Forst- und Landwirtschaft, Chef des geobotanischen Instituts für rationelle Bodenkultur in Duisburg. Nebst Beitrag: Die funktionelle Wechselbeziehung von Landwirtschaft, Industrie und Handel (in Deutschland) vom volkswirtschaftlichen Standpunkt und die sich daraus für die Landwirtschaft ergebenden Folgerungen von Richard Schneider, Referendar a. D. Duisburg a. Rh. Niederrheinische Druckerei und Verlagsanstalt.

Tierbau und Tierleben in ihrem Zusammenhange betrachtet von Dr. Richard Hesse, Professor an der Universität Bonn und Dr. Franz Doflein, Professor an der Universität Freiburg i. B. II. Band. **Das Tier als Glied des Naturganzen** von Franz Doflein. Mit 740 Abbildungen im Text und 20 Tafeln in Schwarz- und Buntdruck nach Originalen. Leipzig und Berlin. Druck und Verlag von B. G. Teubner. 1914. Preis in Leinwand geb. 20 M.

In Heft 20 1910 empfehlen wir unsern Lesern den 1. Band des Werkes, das jetzt im zweiten Bande abgeschlossen vorliegt. War schon der erste Band in seiner Darstellung des Baues und der Funktionen des Tierkörpers und seiner Teile in hohem Grade geeignet, das Interesse unserer Leserkreise in Anspruch zu nehmen, so bietet der 2. Band in der Vorführung der Erscheinungen im Tierleben in ihrem Zusammenhang mit den Bedingungen der Umwelt, des Lebensraumes eine solche Fülle interessantesten Beobachtungs- und Forschungsmaterials, daß jeder Naturfreund — und welcher Landwirt wäre das nicht — an dem Buche seine reine Freude haben muß. In glänzender Weise führt der Verfasser die gesamten Erscheinungen im Tierleben vor, die teilweise bisher eine Darstellung noch nicht gefunden hatten. Der erste Hauptteil behandelt das Tier und die belebten Elemente seines Lebensraumes in folgenden Kapiteln: Die Lebensgemeinschaften, Ernährungsbiologie, Organismen als Feinde der Tiere, das Geschlechtsleben der Tiere, Tierwanderungen, Versorgung der Nachkommenschaft, Gesellschaftsbildung im Tierreich, die staatenbildenden Insekten. Im zweiten Hauptteil wird das Tier unter dem Einfluß der unbelebten Elemente seines Lebensraumes besprochen: Kosmische Einflüsse, Periodizität, Medium, Medium und Substrat, sonstige Einflüsse des Mediums, die Quantität und Qualität der Nahrung, Temperatur und Klima, Licht. Im Schlußteil findet die Zweckmäßigkeit im Tierbau und Tierleben eine Darstellung in den Kapiteln: die zweckmäßigen Eigenschaften der Tierarten und ihre Entstehung, die zweckmäßigen Handlungen der Tiere und ihre Erklärung.

Diese Übersicht gibt einen Einblick in die Fülle des Stoffes, der vom Verfasser in echt wissenschaftlicher und dabei doch jedem Gebildeten durchaus verständlichen und ihn fesselnden Weise behandelt ist; an allen Stellen merkt man, wie der Verfasser seine Schilderungen nicht allein auf Literaturstudium, sondern auf eigene Beobachtungen aufbaute. Auch der reiche ausgezeichnete Bilderschnitt ist hauptsächlich auf Grund eigener Studien

angefertigt worden und eine große Anzahl von Künstlern hat sich in den Dienst dieser Aufgabe gestellt. Besonders auch die 20 Tafeln sind Kunstblätter von großem Wert; von ihnen seien nur die stimmungsvollen farbigen Darstellungen: Wüstentiere, Schneetiere, Grastiere, Auerhahnbalz, Birkhahnbalz hervorgehoben, denen sich andere anschließen. Auch die sonstige Ausstattung des Buches ist gediegen und geschmackvoll. Möge es viele Leser finden; keiner wird es ohne Nutzen und Genuß lesen.

Rühn-Archiv. Arbeiten aus dem Landw. Institut der Universität Halle. Band V. Mit 34 Tafeln und 67 Textabbildungen. Festschrift zur Feier des 50jährigen Bestehens des Landw. Instituts herausgegeben vom Direktor Prof. Dr. F. Wohltmann, Geh. Reg. Rat. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis 12 M.

Dieser V. Band des Rühn-Archivs, der als Festschrift zur Jubiläumsfeier des Hallenser Instituts erschienen ist, enthält außer einem Vorwort von Wohltmann 19 Beiträge von Dissenhorst, Schneidewind, Goldesleisch, Martin, Gutzeit, Steinbrück, Bernstein, Böhm, Henseler, Knoch, J. Müller, Beed, Kluge, Hollrung, Mierau, Zentgraf, Marshall und Bode. Auf den Inhalt einzelner dieser Beiträge werden wir an anderer Stelle dieser Zeitung zurückkommen.

Jorn, Wilh., Dr. phil. Breslau. Aus der Praxis neuzeitlicher Landwirtschafts- und Zuchtbetriebe mit besonderer Berücksichtigung der Mark Brandenburg und der modernen Tierzuchtbestrebungen. München. Buchdruckerei und Verlagsanstalt Karl Gerber. 1914.

Ein ausführlicher Bericht über die auf einer unter Leitung des verstorbenen Prof. Dr. Bott-München gemachten Studienreise durch die Provinz Brandenburg gesammelten Beobachtungen.

von Köppen, Wilhelm, Ellguth b. Breslau. Grundlagen für exakte Forschung in der Landwirtschaft. Ein Beitrag zur Klärung auf dem Gebiete des Rechnungswesens. Mit 1 Kurve und 17 Einlagetabellen. (Archiv f. exakte Wirtschaftsforschungen. 13. Ergänzungsheft). Jena. Verlag von Gustav Fischer. 1914. Preis 8 M.

Der Verfasser entwickelt einleitend seine Anschauungen über die Lage und die Bedeutung des Rechnungswesens in der Landwirtschaft, insbesondere über den Begriff „Reinertrag“, um dann die Eigenart seines Buchführungssystems, das sich durch Bildung von Kontengruppen bezw. durch übersichtliche Gruppierung der Konten und durch zweckmäßige Verrechnungsweise der in der Wirtschaft umgesetzten eigenen Erzeugnisse auszeichnet, vorzuführen und zu begründen. Die klaren Darlegungen können viel zur Klärung auf dem Gebiete des landwirtschaftlichen Rechnungswesens beitragen; sie seien der Beachtung unserer Leser bestens empfohlen.

Die Sorghumhirse als Futtermittel. Bericht über die Ergebnisse von Fütterungsversuchen mit Schweinen, Rindern, Schafen und Pferden, angestellt von Dr. F. Hansen, Geh. Reg., o. ö. Professor und Direktor des landw. Instituts der Universität Königsberg. (Arbeiten der D.L.G. Heft 264.) Berlin. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft. 1914.

Die Versuche sollten den Futterwert der in unsern Kolonien gebauten Sorghumhirse klar stellen und haben ergeben, daß diese Hirse ein treffliches Schweinefutter darstellt und daß sie auch für Rindvieh und Schafe sehr geeignet ist.

Götte, F., Rektor. Was muß der Volks- und Fortbildungsschüler vom Obstbau wissen? Hilchenbach, Neuzeitverlag L. Wiegand. Preis 30 Pfg.

Eine einfache Anleitung zum Obstbau, die sich für Fortbildungsschulen sehr wohl eignet.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. September 1914.

Heft 18.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Deformation an der Spitze des Haferblattes. Von Privatdozent Dr. Zade-Zena . . .	S. 593	von Rechtsansprüchen. Von Rechtsan- walt Dr. Reinecke zu Münster i. W., Vorsitz der Westf. Bauernvereins . . .	S. 601
Der 20. Deutsche landw. Genossenschaftstag in Breslau . . .	S. 595	Allgemeine Rundschau	S. 606
Der Einfluß des Krieges auf die Verfolgung			

Deformation an der Spitze des Haferblattes.

Von Privatdozent Dr. Zade-Zena.

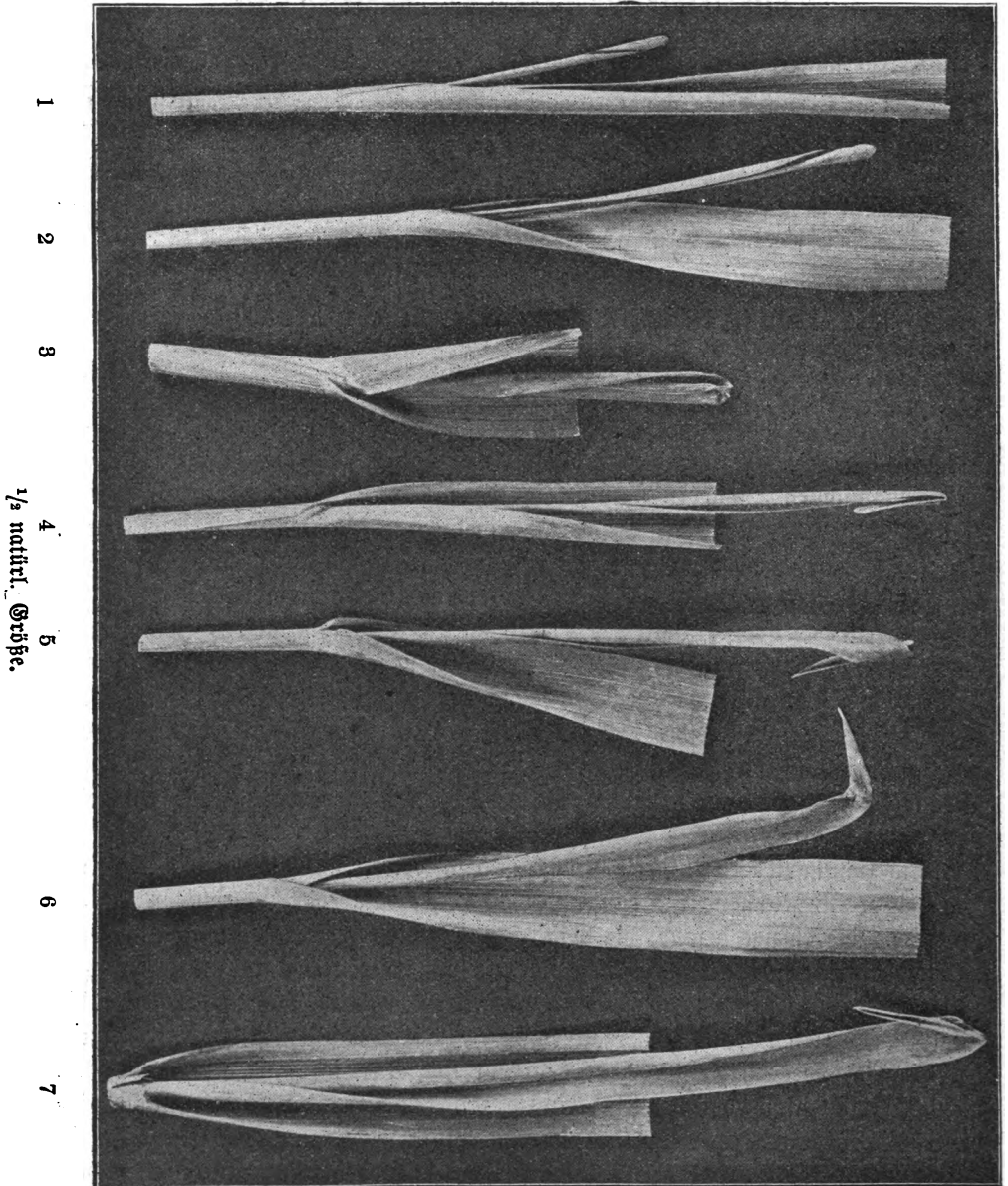
Die Blätter unserer Hauptgetreidearten laufen im erwachsenen Zustande in der Regel gerade und spitz zu. Die vorkommenden Biegungen sind keine „Wachstumskrümmungen“, sondern naturgemäß bedingt durch die Schwerkraft, zufolge welcher die eines absteifenden Gewebes entbehrenden Blattenden herunterhängen.

Anders als bei dem Roggen, Weizen und der Gerste verhält sich die Form des Blattes beim Hafer. In jedem Feldbestande kann man die Beobachtung machen, daß das oberste Blatt des Haferhalmes recht häufig an der Spitze eigentümliche Krümmungen aufweist, wie sie die Abbildungen 4, 5 und 7 deutlich veranschaulichen. Nicht selten pflegt die scharf umgebogene Spitze des Blattes kurz vor der Reifezeit abzubrechen und zu Boden zu fallen. Merkwürdigerweise kommt diese Erscheinung, wie zahlreiche Beobachtungen in den beiden Jahren 1913 und 1914 ergeben haben, ausschließlich beim obersten Blatt vor, niemals bei tiefer angelegten Blättern.

Die Häufigkeit des Auftretens war in den beiden Beobachtungsjahren etwa die gleiche. Bezeichnend ist, daß unter 15 näher daraufhin untersuchten Sorten sich nicht eine einzige befand, die völlig frei von dieser Blattdeformation gewesen wäre. Ganz besonders stark konnte das Auftreten bei Strubes und dem Göttinger Hafer beobachtet werden; hier wies etwa jede fünfte bis sechste Pflanze die Blattspitzenkrümmung auf. Verhältnismäßig schwach dagegen ist das Vorkommen bei Svalöfs Siegeshafer gewesen, bei dem nur etwa jede 30. bis 40. Pflanze diese Blattbildung erkennen ließ. Exakte zahlenmäßige Untersuchungen sind indessen bei den einzelnen Sorten nicht ausgeführt worden. Bemerkenswert ist aber noch, daß auch der Flug- oder Wildhafer (*Avena fatua*) gar nicht selten derartig gekrümmte Blätter hat, und daß diese Bildung auch durchaus häufig bei den Kreuzungsprodukten aus dem wilden und kultivierten Hafer vorkommt.

Da die Erscheinung auch auf den verschiedenartigsten Bodenarten (sandigen und bindigen Böden) in übereinstimmender Weise aufzutreten scheint, so macht es den Eindruck, als wenn das Vorkommen für den Hafer im allgemeinen —

wenigstens bis zu gewissem Grade — typisch wäre, obgleich es sehr sonderbar anmutet, daß in keiner einzigen der bisherigen morphologischen Beschreibungen des Haferblattes darauf hingewiesen worden ist. Die Annahme, daß die Blattdefor-



mation etwa erst in den letzten Jahren auf Grund der neueren Züchtungen entstanden sei, ist nicht gerade wahrscheinlich, zumal man sie ja auch bei unveränderten Landsorten und, wie erwähnt, auch beim wilden Hafer, der Stammpflanze unseres Kulturhafers, vorfindet.

Hinsichtlich der Entstehungsbursache könnte man zunächst an die Möglichkeit denken, daß das junge, noch innerhalb der Scheide befindliche Blatt so fest umschlossen wird, daß es an der Streckung verhindert wird und sich deshalb einwärts biegt. Das trifft indessen nicht zu. Untersuchungen an jungen Haserpflanzen haben ergeben, daß das oberste Haserblatt im jugendlichen Stadium stets stark eingerollt ist, wie sich aus Abbildung 1 und 2 ergibt. Nun kommt es auch vor, daß gleich bei der Rollung die Blattspitze infolge ungleichmäßigen Längenwachstums der beiden Blattränder tütenförmig nach innen gestülpt ist (s. Abb. 3). Mit der weiteren Entfaltung rollt sich nun das Blatt auf und die Einstülpung an seiner Spitze verliert ihr tütenförmiges Aussehen, bleibt jedoch in Gestalt einer Knickung fortbestehen. Wenn man so ein Haserblatt im ausgewachsenen oder ziemlich völlig ausgebildeten Zustande auf einer Platte flach ausbreitet und mit einer Glascheibe andrückt, so nimmt es etwa die Form an, wie sie Abb. 6 zeigt. Nach der Spitze zu wird das Blatt sichelartig und der eine Blattrand zeigt gegenüber dem anderen eine deutliche Verkürzung. Die Abbildungen 4 und 7 zeigen die Deformation im völlig ausgeprägten Zustande. Dagegen pflegt das in Abb. 5 dargestellte Stadium nicht von Bestand zu sein. Die Blattspitze pflegt sich vielmehr gegen Ende der Wachstumszeit schärfer umzubiegen, selbst umzumnicken. Infolge dieser Knickung kommt es oft zu einem Zerreißen der Gefäßbündel und damit zu einer vollkommenen Trennung der Blattspitze von der Blattscheide, m. a. W. die Spitze des Blattes fällt zu Boden. Das so seiner Spitze beraubte Blatt ist dann meist am Ende abgeschragt und neigt häufig, vom abgeschragten Ende nach der Blattmitte fortschreitend, zum Einreißen und vorzeitigen Vertrocknen.

Daß die Blattdeformation von wesentlichem Einfluß auf andere Teile oder gar gewisse Eigenschaften der Haserpflanze wäre, dürfte kaum anzunehmen sein. Dennoch erscheint die Beschreibung dieses seltsamen Vorkommnisses nicht unangebracht, zumal das Auftreten so häufig ist, ohne daß m. W. bisher von anderer Seite darauf aufmerksam gemacht worden wäre.

Der 20. Deutsche landw. Genossenschaftstag in Breslau.

Über den am 9. und 10. Juli d. J. in Breslau vom Reichsverband abgehaltenen 20. landwirtschaftlichen Genossenschaftstag wollte Herr Generalsekretär Dr. G r a b e i n-Berlin für diese Zeitung einen eingehenden Bericht liefern. Durch die Einberufung zur Fahne ist er an der Einlösung seines Versprechens gehindert. Um unsere Leser trotzdem mit den wichtigen Verhandlungen und Beschlüssen dieses Genossenschaftstages bekannt zu machen geben wir das Folgende nach dem uns vom Reichsverbande zur Verfügung gestellten Material aus den Protokollen der Sitzungen wieder.

Die Verhandlungen standen unter der Leitung des Vorsitzenden des Gesamtausschusses des Reichsverbandes, Landes-Vf.-Rat J o h a n n s e n-Hannover und wurden eingeleitet durch einen Vortrag über die Entwicklung des landw. Genossenschaftswesens in der Provinz Schlesien, in deren Gebiet der Reichsverband tagte.

Der dann folgende Jahresbericht des Anwalts Genné-Berlin für 1913/14 gibt eine klare Übersicht über den Stand und die Entwicklung des Deutschen landw. Genossenschaftswesens und sei deshalb in seinen wesentlichen Zügen wiedergegeben.

Im Berichtsjahre wurden neu gegründet 1412, aufgelöst 286 landwirtschaftliche Genossenschaften, so daß ein Zuwachs von 1126 Genossenschaften verblieb. Relativ am stärksten war die Vermehrung bei den Elektrizitäts-, Maschinen-, Wasserleitungs-, Viehverkaufs-, Viehweidengenossenschaften. Der Bestand an landwirtschaftlichen Genossenschaften beziffert sich damit am 1. Juni 1914 auf:

98	Zentralgenossenschaften,
17 657	Spar- und Darlehnskassen,
2 764	Bezugs-genossenschaften,
3 565	Molkerei-(Milchverwertungs-)genossenschaften,
4 234	sonstige Genossenschaften,
28 318	Genossenschaften.

Gesetzgebung und Verwaltung des Reiches und der Bundesstaaten haben im Berichtsjahr in den Fragen des Reichsstempelgesetzes, des Postscheckgesetzes, sowie hinsichtlich der Anträge zum Preussischen Kommunalabgabengesetz, Reichskalengesetz, Gesetz über die Regelung des Handels mit Futter- und Düngemitteln, Sämereien, Deklaration des Fettgehalts von Käse den Interessentkreis der landwirtschaftlichen Genossenschaften lebhafter berührt.

Als willkommenes Gesetz ist von diesen das neue Postscheckgesetz zu bezeichnen. Es bringt manche Erleichterung gegenüber der früheren Regelung und von Wichtigkeit ist, daß man in den, dem Erlaß des Postscheckgesetzes vorhergegangenen jahrelangen Verhandlungen allgemein, auch behördlicherseits, von der Einführung der Postsparkasse abgesehen hat. Immerhin ist es nötig, dieser Frage dauernd Aufmerksamkeit zu schenken. Der bayerische Verkehrsminister hat nach Presseberichten erst kürzlich im Bayerischen Landtag bei der Rückweisung von Angriffen auf die bayerische Postverwaltung ausgeführt: Der Einführung der Postsparkassen ständen große Schwierigkeiten entgegen und die Verwaltung glaubt von der Einführung der Postsparkassen zur Zeit absehen zu sollen. Und nach Mitteilungen des Bayerischen Staatsanzeigers ist zu befürchten, daß man heute schon Postsparkassen oder eine ähnliche Einrichtung einzuführen bestrebt ist. Am 1. Juli d. Js. ist versuchsweise in einigen Bezirken die Einrichtung getroffen, die sich über das ganze Land verteilenden Postanstalten zur Mitwirkung beim Bardepotitenverkehr der kgl. bayerischen Bank heranzuziehen. Auf die den bayerischen Spar- und Darlehnskassen dadurch drohenden Gefahren ist schon in der Genossenschaftspresse hingewiesen. Nimmt man den Kassen auf diese Weise die Einnahmen, so verstopft man damit die wichtigste Kreditquelle und legt die genossenschaftlichen Kreditorganisationen lahm. Kreditgenossenschaften ohne Sparbetrieb sind eben trotz aller gegenseitig aufgestellten Theorien nicht möglich.

Im engen Zusammenhang mit dieser Frage steht die der gesetzlichen Regelung des Depositionswesens. Auch diese ist noch nicht begraben, sondern im letzten Jahre durch einen Antrag an den Reichstag aufs neue aufgetaucht. Freilich hat sich in der Sitzung vom 30. Januar 1914 der Präsident der Reichsbank, Erzellenz Hagenstein gegen die gesetzliche Regelung des Depositionswesens unter dem Hinweis ausgesprochen, daß strafrechtliche Verfehlungen nie durch ein Gesetz aus der Welt zu schaffen seien. Im Vordergrund des allgemeinen Interesses stehe auch nicht der Gesichtspunkt der Sicherung einiger Depotinhaber, sondern der der Gesundheit und Liquidität unseres Geldverkehrs. Die Hauptsache müssen gesunde Kreditverhältnisse sein. Darauf zielen auch die neueren Bestrebungen der Reichsbank zum Zweck einer Erhöhung der Barreserven der Banken. Das gleiche gilt auch in gewissen Grenzen für unsere Genossenschaften. Auch hier gilt es nicht infolge gesetzlicher

Vorschrift, sondern aus eigener Kraft heraus eine gesunde wirtschaftliche Basis für unsere Genossenschaften durch wesentliche Stärkung des Eigenkapitals zu schaffen, für eine gute einwandsfreie Geschäftsführung Sorge zu tragen, und eine wesentliche Verbesserung in der Liquidität herbeizuführen.

Von Bedeutung ist weiterhin der Antrag auf Abänderung des Genossenschaftsgesetzes, den eine Reihe von Abgeordneten dem Reichstag vorlegten. Der Antrag ist durch den Schluß der Reichstagsitzungen einstweilen erledigt; er hat in den Kreisen der großen genossenschaftlichen Körperschaften fast einmütigen Widerspruch gefunden. Eine Gesetzesänderung erscheint auch aus dem Grunde entbehrlich, weil die Genossenschaftsverbände schon ohne äußeren gesetzlichen Zwang mit allen Kräften auf eine innere Vervollkommnung der ihnen angeschlossenen Genossenschaften hinwirken.

Bei Besprechung der inneren Verhältnisse des landwirtschaftlichen Genossenschaftswesens ist hervorzuheben, daß die Verbände in erster Linie bestrebt waren, die innere Vervollkommnung des Genossenschaftswesens zu fördern. So bleiben die Verbände dafür besorgt, daß Genossenschaften nur dort begründet werden, wo die wirtschaftlichen und persönlichen Voraussetzungen für ihr Gedeihen vorhanden sind. Immer mehr wird Gewicht darauf gelegt, daß die zur Leitung und Beaufsichtigung berufenen Männer die genügende fachliche Ausbildung für ihr Amt erfahren. Neben der Herausgabe der Bandzeitschriften, von Mustergeschäftsordnungen, Dienstanweisungen, Lehrbüchern für die Buch- und Geschäftsführung, persönlicher Belehrung gelegentlich der Revision haben hier die nunmehr fast in allen landwirtschaftlichen Genossenschaftsverbänden üblichen Instruktionstage gute Erfolge gezeitigt. Diese waren um so durchgreifender und nachhaltiger, je ausgedehnter die Kurse waren.

Bezüglich der Revision wird auf die Verhandlungen des Genossenschaftstages Wiesbaden verwiesen, wo u. a. gezeigt wurde, welche Maßnahmen unsere Verbände ohne gesetzlichen Zwang in Anwendung bringen, um bei der Revision festgestellte Mängel zu beseitigen. Hinzuwiesen ist aber nochmals ausdrücklich, auf die Notwendigkeit enger Fühlungnahme zwischen Verband und seinen geschäftlichen Zentralen. Wo hiergegen verstoßen wird, leidet das Ganze. Diese Notwendigkeit lehrt auch die alte und beste Lehrmeisterin, die Geschichte, und bei Berücksichtigung der Motive des Genossenschaftsgesetzes und dem Studium der praktischen Revisionstätigkeit der alten Genossenschaftsverbände ergibt sich, daß die Bestimmungen des Gesetzes von 1889 im wesentlichen das Richtige treffen. Mit voller Absicht ist in dem Gesetze nicht alles bis aufs letzte geregelt, sondern es ist den Genossenschaften die Bewegungsfreiheit gelassen, ohne die sie nicht erfolgreich arbeiten können. Hervorzuheben ist auch, daß die Revision gerade mit dazu dienen soll den Aufsichtsrat zu einer gewissenhaften Erfüllung seiner Pflichten zu erziehen.

Hinsichtlich der Entwicklung der einzelnen Zweige des landwirtschaftlichen Genossenschaftswesens ist zu bemerken, daß die in politischen und wirtschaftlichen Ursachen begründete Geldknappheit des Jahres 1913 ihre Rückwirkungen auch auf die landlichen Spar- und Darlehenskassen erstreckte. Diese Rückwirkungen zeigten sich in vermindertem Geldzufluß bei vermehrten Kreditansprüchen. Unter solchen Verhältnissen erwächst den Kassen die Pflicht, durch eine angemessene, den örtlichen Verhältnissen angepasste Zinspolitik auf die Heranziehung und Erhaltung ausreichender Spareinlagen hinzuwirken und zugleich zu weitgehenden Kreditansprüchen, womöglich aus den Kreisen bisheriger Außenseiter, zu wehren. Es scheint, als ob manche Kassen eine solche den allgemeinen und örtlichen Verhältnissen angepasste Zinspolitik verabsäumten, mit ihren Zinssätzen allzusehr hinter dem Geldmarkt zurückblieben oder Zinserhöhungen zu spät vornahmen. Ganz besonders müsse in solchen geldknappen Zeiten vor einer langfristigen Festlegung von Betriebsmitteln in eigentlichen Anlage-(Hypotheken-)krediten gewarnt werden, welcher Geschäftszweig überhaupt dem rechtlichen und wirtschaftlichen Aufbau der Kassen nicht entspräche.

Der genossenschaftliche Bezug landwirtschaftlicher Bedarfsartikel hat im Berichtsjahr nur langsame Fortschritte gemacht. Es scheint, als ob der relative

Anteil der Genossenschaften am Gesamtbezug der deutschen Landwirtschaft sich in den letzten Jahren nur wenig gesteigert hat. Dringend muß gewünscht werden, daß alle Kreise der Landwirte, namentlich auch die größeren und großen Besitzer, mehr als bisher die bestehenden, so zahlreichen genossenschaftlichen Bezugsorganisationen benutzen. Diese Bezugsorganisation und ihre großen Zentralen, die Zentral-Ein- und Verkaufs-genossenschaften werden ihre Aufgabe, der Landwirtschaft zu dienen, nie vergessen; sie sind, wie unser ganzes landwirtschaftliches Genossenschaftswesen, nicht Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck. Auch die Beseitigung der Mißbräuche im Handel mit landwirtschaftlichen Bedarfsartikeln kann durch eine umfassende machtvolle Bezugsorganisation ganz wesentlich gefördert werden.

Die Entwicklung der Molkereigenossenschaften wurde durch den reichlichen Ertrag der Futterernte des Jahres 1913 und die ihr entsprechende größere Milchproduktion in quantitativer Weise günstig beeinflusst. Freilich sanken damit Butter- und Milchpreise und verminderte sich der Ansporn zur Neubegründung von Molkereigenossenschaften. Zugleich hat die größere Milchproduktion auf die Milchversorgung der Städte durch Genossenschaften hemmend eingewirkt. Trotzdem darf die genossenschaftliche Organisation des Milchverkaufs in Zukunft nicht vernachlässigt werden, sind ihr doch neben wirtschaftlichen, auch hohe hygienische Vorzüge eigen.

Der genossenschaftliche Getreideabsatz hatte im Berichtsjahr mit Schwierigkeiten zu kämpfen, die sich aus der ungünstigen Beschaffenheit der Getreideernte des Jahres 1913 ergaben. Unter diesen Umständen haben zwar die Landwirte den Wert genossenschaftlicher Getreideabsatzorganisationen besonders deutlich empfunden, während es freilich den Zentralgenossenschaften und lokalen Genossenschaften nicht leicht fiel, das geringwertige Getreide rentabel zu verwerten. Der genossenschaftliche Viehabsatz hat durch den starken Rückgang der Vieh-, namentlich Schweinepreise, dem die Fleischpreise fast gar nicht gefolgt sind, erneute Anregung gefunden. Die sonstigen Genossenschaften weisen im allgemeinen eine gesunde Entwicklung auf. Zu wünschen bleibt indes, daß vor ihrer Errichtung allenthalben die Voraussetzungen ihres Gedeihens sorgfältig geprüft werden und durch Einführung angemessener hoher Geschäftsanteile ihre Fundierung mit eigenem Kapital gestärkt werde.

Die Ursachen genossenschaftlicher Mißerfolge sind sowohl vom Reichsverbande wie seinen Genossenschaftsverbänden in aller Ausführlichkeit und Öffentlichkeit besprochen. Gerade darin liegt der Beweis, daß das ländliche Genossenschaftswesen in seinem Kern durchaus gesund ist und die Erörterung einzelner genossenschaftlicher Mißerfolge nicht zu scheuen braucht. Auffallend ist aber die sehr verschiedene Beurteilung eines geschäftlichen Mißerfolges, je nachdem, ob es sich um ein genossenschaftliches oder in anderer Gesellschaftsform betriebenes Geschäft handelt. In letzterem Fall begnügt man sich mit der Erwähnung und dem Hinweis, daß derartige Mißerfolge im wirtschaftlichen Leben leider nicht ausblieben, in letzterem Fall wird oft auf Veranlassung beteiligter Kreise die ganze Presse mobil gemacht und der Fall geht nicht ein, sondern mehreremal durch die Blätter. Oft wird hierdurch dann eine Sanierung erschwert. Die Zahl der genossenschaftlichen Konkurse ist aber unter Berücksichtigung der hohen Zahl der Genossenschaften und der gesamten Konkurszahlen verhältnismäßig sehr gering. Nach der Durchschnittszahl von 1904 bis 1913 entfielen, wenn man Bayern, Sachsen und Württemberg außer Betracht läßt, auf je 1000 Genossenschaften des Schulze-Delitzschen Verbandes 18 Konkurse, auf die Genossenschaften des Raiffeisenverbandes 8 und auf die Genossenschaften des Reichsverbandes 6 Konkurse.

In Ergänzung der früheren Mitteilungen über den bedauernswerten Fall der Kasse Nieder-Mobau im Großherzogtum Hessen wird in Hinblick auf die vielfach unrichtigen Mitteilungen festgestellt, daß es dem Schutzverein schon bis Dezember 1913 gelungen war, 10/10 aller Spareinleger 70 Prozent ihrer Spareinlagen zurückzugewähren. Ebenso darf gehofft werden, daß die Liquidation der Landwirtschaftlichen Genossenschaftsbank in Darmstadt in Ruhe und unter weitmöglichster Rücksichtnahme auf die wirtschaftlich schwachen Elemente durchgeführt werden kann. Die lebensfähigen Genossenschaften schlossen sich der neu errichteten

Zentralkasse der hessischen landwirtschaftlichen Genossenschaften an. Wenn es dieser gelungen ist, sich durchzusetzen, so verdankt sie dies ihren 327 Mitglieds-genossenschaften, der Preussischen Zentralgenossenschaftskasse und in letzter Linie dem staatlichen Kredit, der ihr seitens der hessischen Regierung nach dem Vorbild anderer Bundesstaaten zur Verfügung gestellt und in einer Weise gewährt wurde, daß dadurch der Gedanke der genossenschaftlichen Selbsthilfe nicht gefährdet wurde.

Weiter kann berichtet werden, daß die Liquidation der Reichsgenossenschaftsbank bis auf die zur Zeit noch nicht abgeschlossene Auseinandersetzung mit der Landwirtschaftlichen Genossenschaftsbank Darmstadt materiell beendet ist.

Im abgelaufenen Berichtsjahr ist das landwirtschaftliche Genossenschaftswesen vor neuen Erschütterungen bewahrt geblieben und die Ziffern der Statistik ergeben überall stete gesunde Vorwärtseentwicklung. Ihren Mittelpunkt findet die genossenschaftliche Arbeit im Reichsverband der deutschen landwirtschaftlichen Genossenschaften, dem 28 Territorial- und Landesverbände mit 16 231 Genossenschaften — das sind 63 % aller ländlichen Genossenschaften — angeschlossen sind. Er hat, wie der gedruckt vorliegende, umfassende Jahresbericht im einzelnen ausführt, durch seine Organe in all den mannigfaltigen genossenschaftlichen Bestrebungen lebhaften Anteil genommen und zu ihrer Förderung wesentlich beigetragen.

Die genossenschaftlichen Zentralkassen des Reichsverbands wiesen im Berichtsjahr einen Umsatz von 7058 Millionen Mark auf, das ist ein Zuwachs gegen das Vorjahr um 736 Millionen Mark. Den Einzelgenossenschaften war Ende 1913 seitens der Zentralkasse ein Kredit von 213 Millionen Mark, gegen 208 Millionen Mark Ende 1912, gewährt.

Der Gesamtumsatz der dem Reichsverbande angeschlossenen Spar- und Darlehnskassen betrug 4648 Millionen Mark, die Reserven 47,6, die Geschäftsguthaben 23,2 Millionen Mark. Die Verwaltungskosten und der Reingewinn je 7 Millionen Mark.

Die Zentral-Ein- und Verkaufs-genossenschaften bezogen 1913 Waren im Werte von 191,8 Millionen Mark gegen 190,2 Millionen Mark im Jahre 1912 und 134,7 Millionen Mark im Jahre 1911. Der Absatz landwirtschaftlicher Erzeugnisse betrug im Berichtsjahre 73,8 Millionen Mark, gegen 71,8 Millionen Mark im Jahre 1912.

Die Genossenschaftsschule des Reichsverbands kann in diesem Jahre auf eine zehnjährige Tätigkeit zurückblicken. Sie hat sich infolge ihrer engen Anlehnung an die praktische Genossenschaftsarbeit bewährt und im Verfolg ihres weiteren Ausbaus wird in diesem Herbst ein mehrtägiger Vortragskursus für ältere Genossenschaftsbeamte, ehrenamtlich tätige Genossenschaftler, Landwirtschaftslehrer, Justiz- und Verwaltungsbeamte stattfinden.

Ein Rückblick auf die Gesamtarbeit der landwirtschaftlichen Genossenschaften und des Reichsverbands im besonderen berechtigt uns, mit den erzielten Erfolgen zufrieden zu sein. Wir sehen aus dem starken Anwachsen der sonstigen Genossenschaften, wie unser landwirtschaftliches Genossenschaftswesen den vielseitigen Aufgaben der landwirtschaftlichen Kultur immer mehr dienstbar gemacht wird. Hand in Hand mit den landwirtschaftlichen Körperschaften müssen wir zum Wohl und Segen der ländlichen Bevölkerung fortarbeiten und uns die Tatsache nicht verdrießen lassen, daß wahre Genossenschaftsarbeit Kleinarbeit ist und bleiben muß. Die Organisation des Reichsverbands ist wohl gefügt, jetzt handelt es sich darum, ihr lebendigen Inhalt zu geben. Dazu bedarf es des gedeihlichen Mitwirkens aller Kräfte getreu dem alten Wahlspruch: Eintracht macht stark.

Bei der Behandlung der Frage: Warum und wo sind Kartoffel-trocknungsgenossenschaften zu gründen? begründet der Bericht-erstatte, Generalsekretär Bussen-Hannover, folgenden Antrag, der einstimmige Annahme fand.

1. Mit Rücksicht auf die durch die wirtschaftlichen Verhältnisse bedingten, beständig zunehmenden Kartoffelernten Deutschlands und die Tatsache, daß ein großer Teil der Ernten bei den meist gebräuchlichen Aufbewahrungsmethoden zugrunde geht, hält

- es der 30. Deutsche landwirtschaftliche Genossenschaftstag für empfehlenswert, daß sich die landwirtschaftlichen Genossenschaften in den Dienst der Kartoffelrocknung stellen.
2. Den Verbänden ist aber dringend zu empfehlen, durch unparteiische Sachverständige in jedem Falle prüfen zu lassen, ob die örtlichen und wirtschaftlichen Verhältnisse eine gesunde Unterlage für ein derartiges Unternehmen bieten.

Zu den Bestrebungen auf Abänderung des Genossenschafts-gesetzes, die sich seit einiger Zeit geltend machen, nahm der Reichsverband nach einem Vortrage des Reichsgraf von Oppersdorf-Oberglogau durch einmütige Annahme folgender Erklärung Stellung.

1. Die unerwartet starke und gesunde Entwicklung des landwirtschaftlichen Genossenschaftswesens in den letzten 25 Jahren beruht ohne Zweifel zu einem ganz erheblichen Teil auf dem Genossenschaftsgesetz von 1889, das altbewährten genossenschaftlichen Grundsätzen Rechnung trägt und wie kaum ein anderes Gesetz den Erfordernissen praktischer Arbeit entspricht. Vor allen Dingen haben die gesetzlichen Vorschriften über die Revisionsverbände, über die Errichtung von Zentralgenossenschaften für den Geld- und Warenverkehr, sowie über die Zulassung der beschränkten Haftpflicht zu einer wesentlichen Stärkung des landwirtschaftlichen Genossenschaftswesens beigetragen.
2. Da Fehlschläge, wie sie in letzter Zeit im ländlichen und städtischen Genossenschaftswesen vereinzelt vorgekommen sind, nicht auf Mängeln des Gesetzes beruhen und auch durch gesetzliche Regelung nicht ausgeschlossen werden können, liegt ein Bedürfnis zur Abänderung des Gesetzes nicht vor, umsoweniger als nach Ansicht der Genossenschaftspraktiker auch heute noch die Bestimmungen des zeitigen Gesetzes völlig ausreichen. Eine Änderung des guten und in der Praxis bewährten Gesetzes ist auch nicht erwünscht, da eine Gesetzesänderung unter Umständen keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung der zeitigen Rechtslage zur Folge haben kann. Mit besonderem Nachdruck müssen aber alle Abänderungsvorschläge zurückgewiesen werden, die darauf hinauslaufen, unmittelbar oder mittelbar an den Grundfesten des Genossenschaftswesens, der Selbstverwaltung und der Selbstverantwortung zu rütteln.

Allgemeines Interesse beanspruchen ferner die zur einstimmigen Annahme gelangenden Anträge, die vom Freiherr von Freyberg-Eisenberg zu der Frage gestellt wurden: Welche Erfahrungen sind in Bayern auf dem Gebiete der Güterzertrümmerung unter Mitwirkung der Genossenschaften gemacht worden und wie sind diese Erfahrungen anderwärts zu verwerten.

Diese Anträge lauten:

1. Der Versuch, wie er mit dem Bayerischen Güterzertrümmerungsgesetz bezüglich der Heranziehung der Spar- und Darlehenskassen zu einer möglichen Ausschaltung des Zwischenhandels auf dem Gebiete des Verkehrs mit Grund und Boden gemacht worden ist, ist zu begrüßen und hat sich im großen Ganzen bewährt.
2. Die mit dem Bayerischen Gesetz in den 3 Jahren seiner Geltung gesammelten Erfahrungen lassen für eine Nachahmung des bayerischen Beispiels in anderen Staaten folgende Gesichtspunkte besonders erwägenswert erscheinen:
 - a) Gesetzgeberisch am schwierigsten zu fassen sind jene Fälle, in welchen zwar der Güterhändler tatsächlich die ganzen Geschäfte besorgt, nach außen hin jedoch der Anwesenheitsbesitzer die Aufteilung durchführt, wenn auch unter Zusage einer anteilmäßigen Vergütung und einer Mindesteinnahme an den Unterhändler.
 - b) Der Gefahr einer Festlegung von Genossenschaftsgeldern ist durch thunlichste Bereitstellung entsprechender Vorchußmöglichkeit aus öffentlichen Mitteln vorzubeugen.

- c) Der Gefahr eines denkbaren Mißbrauchs des eingeräumten Vorkaufsrechtes durch die Spar- und Darlehenskassen selbst oder einzelne Mitglieder ist — abgesehen von etwaigen Maßnahmen der Genossenschaftsverbände — durch den Vorbehalt vorzubeugen, daß das Vorkaufsrecht nur gemeinnützig wirkenden Genossenschaften zuerkannt und diese Anerkennung auch wieder zurückgezogen werden kann.

Über die verstärkte Heranziehung der ländlichen Arbeiter zu den ländlichen Genossenschaftsorganisationen sprach der Dezernent im Kgl. Preuß. Landes-Economie-Kollegium, Dr. Nis mis-Berlin, der folgende Leitsätze aufstellte, die die volle Billigung des Reichsverbandes fanden.

Der Aufgabe des ländlichen Genossenschaftswesens, allen Teilen der ländlichen Bevölkerung die Vorteile des Zusammenschlusses zu gemeinsamer Arbeit zuteil werden zu lassen und zwischen den verschiedenen Bevölkerungsklassen die sozialen Gegensätze zu überbrücken, entspricht es, daß auch die Landarbeiter nach Möglichkeit zu den Genossenschaften herangezogen werden.

In erster Linie können die auf eigenem oder gepachtetem Lande ansässigen und die mit reichlicher Naturallöhnung ausgestatteten Arbeiter die Einrichtung der Genossenschaften für ihre Eigenwirtschaft unmittelbar in Anspruch nehmen und sich dadurch die wirtschaftlichen Vorteile des genossenschaftlichen Zusammenschlusses zunutze machen (Spar- und Darlehnskassen, Ein- und Verkaufsvereine, Viehzucht-, Viehweide-, Viehverwertungs-, Molkerei-, Eierverkaufsgenossenschaften u. a.). Aber auch Arbeiter ohne Land können von den Einrichtungen mancher Genossenschaften mit großem Nutzen Gebrauch machen (z. B. Spar- und Darlehnskassen, Ein- und Verkaufsvereine, Baugenossenschaften).

Die Teilnahme der Arbeiter an dem ländlichen Genossenschaftsleben in seinem geselligen und belehrenden Teil und die eigene Mitarbeit für die Interessen des ganzen Berufsstandes schließt ferner eine soziale und kulturelle Hebung des ganzen Landarbeiterstandes von großer Tragweite in sich und trägt dazu bei, den Arbeitern das Leben auf dem Lande wieder begehrenswerter zu machen und so der für die Volksgesamtheit verhängnisvollen Landflucht Einhalt zu tun.

Die stärkere Beteiligung der Landarbeiter an den ländlichen Genossenschaften liegt also sowohl im Interesse der Arbeiter als auch der Genossenschaften, sowie im Interesse der Allgemeinheit. Die ländlichen Genossenschaften sind zwar schon bisher den Arbeitern im allgemeinen zugänglich gewesen, aber vielfach haben die Arbeiter hiervon nicht den erwünschten Gebrauch gemacht.

Der Deutsche landwirtschaftliche Genossenschaftstag empfiehlt deshalb allen ländlichen Genossenschaften, in Zukunft noch mehr als bisher bei ihren Einrichtungen nach Möglichkeit auch auf die besonderen Bedürfnisse der Landarbeiter Bedacht zu nehmen und diese nicht nur als außenstehende Benutzer dieser Einrichtungen, sondern unmittelbar als Mitglied und Mitarbeiter zu den Genossenschaften heranzuziehen.

Die übrigen Verhandlungen betrafen innere Angelegenheiten des Reichsverbandes oder Verwaltungsfragen, die weniger allgemeines Interesse haben.

E.

Der Einfluß des Krieges auf die Verfolgung von Rechtsansprüchen.

Von Rechtsanwalt Dr. Reineke zu Münster i. W., Justitiar des Westf. Bauernvereins.

Die außerordentlichen Verhältnisse, welche durch den Ausbruch des Krieges geschaffen sind, haben besondere gesetzgeberische Maßnahmen zur Folge gehabt,

um nach Möglichkeit die Folgen der wirtschaftlichen Krisis zu mildern, in welcher der einzelne geraten kann. Von besonderer Wichtigkeit sind:

1. Das Gesetz betr. den Schutz der infolge des Krieges zur Wahrnehmung ihrer Rechte behinderten Personen vom 4. August 1914,
2. die Bekanntmachung des Bundesrats über die gerichtliche Bewilligung von Zahlungsfristen vom 7. August 1914, beruhend auf dem Gesetz vom 4. August über die Ermächtigung des Bundesrats zu wirtschaftlichen Maßnahmen im Falle kriegerischer Maßnahmen.

I. In bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, welche bei den ordentlichen Gerichten anhängig sind oder anhängig gemacht werden, wird das Verfahren unterbrochen (§ 2),

- a) wenn eine Partei vermöge ihres Dienstverhältnisses, Amtes oder Berufes zu den mobilen oder gegen den Feind verwendeten Teilen der Land- oder Seemacht oder zu der Besatzung einer armierten oder in der Armierung begriffenen Festung gehört,
- b) wenn eine Partei dienstlich aus Anlaß der Kriegsführung des Reiches sich im Ausland aufhält,
- c) wenn eine Partei als Kriegsgefangener oder Geisel sich in der Gewalt des Feindes befindet.

Die vorstehende Bestimmung findet auch Anwendung auf die bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, welche bei den auf Grund des Gewerbegerichtsgesetzes (Reichsgesetzblatt 1901, S. 353) zur Entscheidung gewerblicher Streitigkeiten berufenen Gerichten und den auf Grund des Gesetzes vom 6. Juli 1904 (Reichsgesetzblatt S. 226) errichteten Kaufmannsgerichten anhängig sind oder anhängig gemacht werden.

Eine Unterbrechung tritt gemäß § 3 in einzelnen Fällen nicht ein, besonders nicht, wenn die Partei durch einen Prozeßbevollmächtigten vertreten ist oder einen anderen zur Wahrnehmung ihrer Rechte berufenen Vertreter hat.

Die Unterbrechung hört auf mit der Beendigung des Kriegszustandes oder vorher mit der Aufnahme des Verfahrens durch den Prozeßbevollmächtigten oder Vertreter (§ 4).

II. Die Zwangsvollstreckung gegen die im § 2 bezeichneten Personen wegen privatrechtlicher und öffentlich-rechtlicher Geldforderungen unterliegt folgenden Beschränkungen:

- a) Die Versteigerung beweglicher körperlicher Sachen ist unzulässig. Die Vollstreckungsbehörde kann jedoch auf Antrag oder von Amtswegen anordnen, daß eine verbrauchbare Sache, oder eine Sache, die der Gefahr einer beträchtlichen Wertverringerung ausgesetzt ist oder deren Aufbewahrung unverhältnismäßige Kosten verursachen würde, versteigert und der Erlös hinterlegt oder zur Befriedigung des Gläubigers an diesen abgeführt wird.

Die Ablieferung von gepfändetem Gelde an den Gläubiger wird hierdurch nicht ausgeschlossen.

- b) Die Versteigerung von Gegenständen, welche der Zwangsvollstreckung in das unbewegliche Vermögen unterliegen, ist unzulässig.

Die vorstehenden Bestimmungen finden auch Anwendung auf Zwangsvollstreckungen in das Vermögen der Ehefrauen und Kinder der im § 2 bezeichneten Personen, insoweit die Zwangsvollstreckung die Vermögensrechte berührt, die dem Ehemann auf Grund der ehelichen Güterrechte oder die den Eltern auf Grund der elterlichen Gewalt zustehen.

III. Die Eröffnung des Konkursverfahrens über das Vermögen der im § 2 bezeichneten Personen ist nur auf deren Antrag zulässig.

Ist das Konkursverfahren über das Vermögen einer solchen Person eröffnet, so kann das Konkursgericht auf Antrag des Gemeinschuldners die Aussetzung des Verfahrens anordnen.

Die Aussetzung hört auf:

- a) mit der Beendigung des Kriegszustandes,
- b) vor diesem Zeitpunkt mit einem die Fortsetzung des Verfahrens anordnenden Beschlusse des Gerichts. Der Beschluß erfolgt auf Antrag des Gemeinschuldners oder nach Anhörung desselben auf Antrag des Verwalters oder eines Konkursgläubigers.

Der die Aussetzung und der die Fortsetzung des Verfahrens anordnende Beschluß sowie der Grund der Anordnung sind öffentlich bekannt zu machen.

IV. Die Verjährung ist gehemmt zugunsten der im § 2 bezeichneten Personen und ihrer Gegner bis zur Beendigung des Kriegszustandes oder des nach § 2 maßgeblichen Verhältnisses. Der Zeitpunkt, mit welchem der Kriegszustand als beendet anzusehen ist, wird durch Kaiserliche Verordnung bestimmt.

V. Durch die im vorstehenden aufgeführten Bestimmungen ist Vorjorge getroffen für die aus Anlaß des Krieges eingezogenen oder gefangenen Personen. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß auch für viele wirtschaftliche schwache Existenzen der Ausbruch des Krieges verhängnisvoll geworden ist. Man hat daher angenommen, daß ein allgemeines Moratorium für fällige Schulden eingeführt würde, daß alle Forderungen auf einige Monate kraft Gesetzes gestundet werden. Die Bekanntmachung vom 7. August 1914 begnügt sich mit einem Teilmoratorium. In bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, die bei den ordentlichen Gerichten anhängig sind oder anhängig gemacht werden, kann das Prozeßgericht auf Antrag des Beklagten eine mit der Verkündung des Urteils beginnende Zahlungsfrist von längstens 3 Monaten in dem Urteil bestimmen. Die Bestimmung ist zulässig, wenn die Lage des Beklagten sie rechtfertigt und die Zahlungsfrist dem Kläger nicht einen unverhältnismäßigen Nachteil bringt. Sie kann für den Gesamtbetrag oder einen Teilbetrag der Forderung erfolgen und von der Leistung einer nach freiem Ermessen des Gerichts zu bestimmenden Sicherheit abhängig gemacht werden.

Der Antrag ist nur zulässig, wenn der Gegenstand des Rechtsstreits eine vor dem 31. Juli 1914 entstandene Geldforderung ist. Die tatsächlichen Behauptungen, die den Antrag begründen, sind glaubhaft zu machen.

Der Zinsenlauf wird durch die Bestimmung der Zahlungsfrist nicht berührt (§ 1).

Ist ein Prozeß noch nicht anhängig, so ist der Schuldner befugt, unter Anerkennung der Forderung des Gläubigers diesen vor das Amtsgericht, vor dem der

Gläubiger seinen allgemeinen Gerichtsstand hat, zur Verhandlung über die Bestimmung einer Zahlungsfrist zu laden. In dem auf Antrag des Gläubigers zu erlassenden Anerkenntnisurteil ist zugleich über die Bestimmung einer Zahlungsfrist zu erkennen. Die Vorschriften des § 1 sind entsprechend anzuwenden.

Gemäß § 3 kann das Vollstreckungsgericht die Vollstreckung in das Vermögen des Schuldners auf dessen Antrag für die Dauer von längstens drei Monaten einstellen. Die Frist beginnt mit der Bekanntmachung des Beschlusses an den Schuldner.

Der Bundesrat hat auf diese Weise einen Weg eröffnet, auf welchem Schuldner einer vor dem Kriege entstandenen, nicht notwendig fälligen Geldforderung eine Stundung erwirken können. Durch eine solche Zahlungsfrist, die das Prozeßgericht auf Antrag des Beklagten bewilligen kann, wenn dessen Lage sie rechtfertigt und ihre Gewährung dem Gläubiger keinerlei unverhältnismäßigen Nachteil bringt, wird im allgemeinen die gleiche Rechtslage geschaffen, wie sie im Falle einer vom Gläubiger gewährten Stundung besteht. Nun sind aber in vielen Verträgen und auch in Gesetzen Bestimmungen enthalten, nach denen mit der Nichterfüllung einer Verbindlichkeit besondere Rechtsnachteile für den Schuldner verbunden sind. So z. B. beim Mietverhältnis und bei Hypothekenverträgen. Um für alle derartige Fälle Vorsorge zu treffen, hat der Bundesrat nunmehr bestimmt, daß das Prozeßgericht auf Antrag des Schuldners anordnen kann, daß die Rechtsnachteile, die mit der nicht rechtzeitigen Zahlung einer vor dem 31. Juli 1914 entstandenen Geldschuld verbunden sind, als nicht eingetreten gelten oder daß sie erst nach dem fruchtlosen Ablauf einer Frist eintreten sollen, die bis zur Dauer von drei Monaten gewährt werden kann.

Gerade im Hypothekenverkehr ist es vielfach üblich, daß sich der Schuldner der sofortigen Zwangsvollstreckung unterwirft und daß daher zur Einleitung der Zwangsversteigerung eine Klage nicht erforderlich ist. Auch diesen Fall hat die neue Verordnung des Bundesrats berücksichtigt. Der Schuldner, gegen den eine vollstreckbare Urkunde vorliegt, kann durch Einwendung gegen die Zulässigkeit der Vollstreckungsklausel nach § 732 der Zivilprozeßordnung unter Glaubhaftmachung der tatsächlichen Behauptungen bei dem Amtsgericht, dessen Gerichtsschreiber die Vollstreckungsklausel erteilt hat, den Ausspruch der Unzulässigkeit dieser Klausel beantragen. Gibt das Gericht dem Antrage statt, so sind damit die eingetretenen Rechtsnachteile beseitigt. Handelt es sich um eine notarielle Urkunde, so ist der Antrag bei dem Amtsgericht zu stellen, in dessen Bezirk der Notar seinen Amtssitz hat.

Die vom Bundesrate erlassenen Verordnungen bieten hiernach dem Richter weitgehende Möglichkeit, die Schwierigkeiten, in die mancher Schuldner jetzt ohne sein Verschulden gekommen ist, zu beheben oder doch zu mildern. Dabei muß aber das Gericht, wie sich aus der Verordnung selbst ergibt, zugleich auf die Verhältnisse des Gläubigers gebührende Rücksicht nehmen. Es muß daran festgehalten werden, daß gerade unter den gegenwärtigen Verhältnissen jeder Schuldner sich bemühen muß, seine Gläubiger zu befriedigen, auch wenn es nur unter Einschränkungen und Entbehrungen möglich ist.

VI. Schließlich sei noch auf Beschlüsse des Bundesrats hingewiesen, welche der Abwendung des Konkursverfahrens dienen. Der Bundesrat bestimmt, daß, wer infolge des Krieges zahlungsunfähig geworden ist, bei dem Konkursgerichte die Anordnung auf Geschäftsaufsicht zur Abwendung des Konkursverfahrens beantragen kann. Mit dem Antrag ist das Verzeichnis der Gläubiger und eine Übersicht des Vermögensstandes vorzulegen. Dem Antrag ist stattzugeben, wenn die Behebung der Zahlungsunfähigkeit nach Beendigung des Krieges in Aussicht genommen werden kann. Mit der Anordnung auf Geschäftsaufsicht wird das Geschäft des Schuldners unter Aufsicht gestellt; die Aufsicht wird durch gerichtlich bestellte Personen ausgeübt. Die Aufsichtspersonen haben die Geschäftsführung des Schuldners zu überwachen und zu unterstützen, insbesondere dafür zu sorgen, daß das Vermögen den Gläubigern erhalten bleibt. Die Erträgnisse des Geschäfts sollen den Gläubigern verhältnismäßig zukommen. Arreste und Zwangsvollstreckungen, sowie Konkursöffnung sollen ausgeschlossen sein. Andererseits ist dem Schuldner untersagt, ohne Zustimmung der Aufsichtspersonen unentgeltliche Verfügungen, sowie Verfügungen über Grundstücke und Rechte an Grundstücken vorzunehmen, Ansprüche zu befriedigen oder sicher zu stellen oder andere als solche Verbindlichkeiten einzugehen, die zur Fortführung des Geschäfts oder zu einer bescheidenen Lebensführung erforderlich sind. Handelt der Schuldner diesem Verbot zuwider, so kann das Gericht das Verfahren aufheben. Die Einrichtung ermöglicht es, den realen Geschäftsmann vor der Vernichtung seiner wirtschaftlichen Existenz zu bewahren, ohne daß andererseits die Gläubiger, denen ja die vorhandenen Befriedigungsmittel erhalten bleiben, zu Schaden kommen. Hypothekengläubiger werden von dem Verfahren nicht betroffen; sie können daher die Zwangsversteigerung betreiben, auch wenn ihr Schuldner unter Geschäftsaufsicht gestellt ist. Doch bleibt dem Schuldner unbenommen auf Grund der Verordnung des Bundesrats über die gerichtliche Bewilligung von Zahlungsfristen beim Vollstreckungsgericht zu beantragen, daß die Zwangsvollstreckung auf die Dauer von längstens drei Monaten eingestellt werde. Auch Lohnforderungen, sowie staatliche und kommunale Abgaben sind von dem Verfahren ausgenommen.

Die Vorstände, Geschäftsführer und Liquidatoren von Aktiengesellschaften, Kommanditgesellschaften auf Aktien, Gesellschaften mit beschränkter Haftung und eingetragene Genossenschaften sind nach dem geltenden Recht unter Androhung von Schadenersatzverpflichtungen und Strafe verpflichtet, bei Eintritt der Zahlungsunfähigkeit der Gesellschaft oder Genossenschaft sofort die Eröffnung des Konkurses zu beantragen. Da diese unbedingte Verpflichtung bei einer durch die gegenwärtigen kriegerischen Ereignisse veranlaßten vorübergehenden Zahlungsschwierigkeit zu unnötiger Beunruhigung und zu Verlusten führen könnte, ist die bezeichnete Verpflichtung vom Bundesrate bis auf weiteres aufgehoben worden.

Allgemeine Rundschau.

Fütterung.

Die stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte und ihre Bedeutung für die Bestimmung der Verdaulichkeit des Proteins in den Futtermitteln. Unter diesem Titel veröffentlichen Prof. Dr. Morgen-Hohenheim und seine Mitarbeiter in den „Landw. Versuchsstationen“ Band LXXXV die Ergebnisse von Fütterungsversuchen, die einen Beitrag zur Lösung der Frage liefern sollten, welchen Weg man am erfolgreichsten zur Bestimmung der Verdaulichkeit des Proteins einzuschlagen hat. Morgen zieht aus den Versuchsergebnissen diese Folgerungen:

„1. Die Bestimmung der Verdaulichkeit aus dem Gesamtstickstoff des Kotes ist aufzugeben, da sie, wie allgemein bekannt, zu niedrige Werte liefert, und eine Korrektur nicht angängig ist, weil die Menge der Stoffwechselprodukte keine konstante ist, sondern durch die Beschaffenheit des Futters beeinflusst wird. Die bisher in Vorschlag gebrachte Korrektur von 0,4 g N pro 100 g verdauter organischer Substanz ist jedenfalls zu niedrig.

2. Bei der Bestimmung der Verdaulichkeit durch den Tierversuch muß der Kot zuerst mit Pepsinsalzsäure nach Kühn, sodann mit Trypsin zur Ermittlung der Stoffwechselprodukte behandelt werden; erst der nach dieser Behandlung verbleibende unlösliche Stickstoff ist als aus dem Futter stammend anzusehen und zur Berechnung der Verdaulichkeit zu benutzen. Auch die so erhaltenen Werte werden noch etwas zu niedrig sein, da ja ein Teil der Stoffwechselprodukte auch in Trypsin unlöslich ist.

3. Zu annähernd denselben Zahlen wie nach dem unter 2. angegebenen Verfahren gelangt man unter Vermeidung der Trypsinbehandlung, wenn man den in Pepsinsalzsäure löslichen Stickstoff des Kotes um 33 %, entsprechend dem pepsinunlöslichen Anteil des Stoffwechselstickstoffs, erhöht, diese Summe vom Gesamtstickstoff des Kotes in Abzug bringt und den dann verbleibenden Rest zur Berechnung der Verdaulichkeit verwendet. Die mit diesem vorläufig festgestellten Faktor von 33 % ermittelten Verdauungskoeffizienten dürften jedenfalls nicht zu hoch, im Gegenteil bei manchen Futtermitteln vielleicht noch etwas zu niedrig sein.

4. Ein weiterer Weg zur Bestimmung der Verdaulichkeit ist durch die Beziehung zwischen der Menge der Stoffwechselprodukte und der Menge der verdauten organischen Substanz gegeben. Daß solche Beziehungen bestehen, konnten wir durch unsere Versuche bestätigen, jedoch ist der bisher benutzte Faktor von 0,4 g N natürlich zu niedrig, da bei seiner Feststellung der unlösliche Teil der Stoffwechselprodukte nicht berücksichtigt wurde. Bei Schafen dürfte 0,85 g N pro 100 g verdauter organischer Substanz als der wahrscheinlichste Wert zu bezeichnen sein, während bei Schweinen die Zahl 0,4 g einstweilen beibehalten werden könnte.

5. Für die Bestimmung der Verdaulichkeit ohne Tierversuch, also auf künstlichem Wege, reicht die Behandlung der Futtermittel allein mit Pepsinsalzsäure nach dem Verfahren von Kühn nicht aus, um das Optimum der Verdaulichkeit zu ermitteln, da die Tierversuche, welche man als Stütze für die Annahme, daß schon allein durch Pepsinsalzsäure das Optimum erreicht wird, herangezogen hat, nicht mehr als beweisend angesehen werden können, denn die Grundlage, auf der diese Annahme ruht, die vollständige Löslichkeit der Stoffwechselprodukte in Pepsinsalzsäure, ist nach unseren Beobachtungen nicht mehr zutreffend. Um das Optimum der Verdaulichkeit zu ermitteln, wird man wieder auf den seinerzeit von Stutzer gemachten Vorschlag einer Nachbehandlung mit Trypsin zurückgreifen und das Verhalten der bekanntesten Futtermittel feststellen müssen, wobei man zum Vergleich den Wert wird zugrunde legen können, der sich ergibt, wenn man die Verdaulichkeit mit Hilfe des um 33 % erhöhten pepsinlöslichen Stickstoffs des Kotes feststellt.

Bei manchen Kraftfuttermitteln scheint jedoch schon durch Pepsinsalzsäure allein das im Tier verwertbare Protein vollständig oder doch bis auf einen zu vernachlässigenden Rest gelöst zu werden.

6. Ob bei der Behandlung des Kotes und der Futtermittel mit Pepsin und Trypsin die Einwirkung des Pepsins auf 48 Stunden ausgedehnt bleiben muß, oder ob eine kürzere Einwirkungsdauer ausreicht, ist, ebenso wie die zweckmäßigsten Verhältnisse bei der Einwirkung des Trypsins noch durch weitere Versuche festzustellen.

7. Unsere Beobachtungen gelten natürlich nur für diejenigen Tiere, mit denen wir gearbeitet haben, also für Schaf und Schwein, doch dürfte die Annahme, daß die Verhältnisse beim Rind ähnlich liegen werden, wohl nicht unberechtigt sein. Eine Wiederholung unserer Versuche mit Rindern wäre jedoch sehr erwünscht, dürfte aber, da infolge der Verwendung von reinen Nährstoffen diese Versuche recht kostspielig sind, nur von solchen Versuchstationen durchführbar sein, die in der glücklichen Lage sind, über große Geldmittel zu verfügen.

8. Eine Bildung von unlöslichem sog. Batterieneiweiß aus Asparagin oder Ammonacetat konnte in keinem Falle nachgewiesen werden. Dieses, unsere früheren Beobachtungen bestätigende Ergebnis berechtigt zu dem Schluß, daß eine solche Umwandlung überhaupt nicht stattfindet.

9. Bei Schweinen scheint durch ein Futter, welches so reich an Stärke oder auch an Rohfaser ist, daß dadurch Verdauungsstörungen hervorgerufen werden, die sich durch eine schlechte Verdauung der Rohfaser oder durch das Auftreten größerer Mengen Stärke im Kot zu erkennen geben, die Zusammensetzung der Stoffwechselprodukte in dem Sinne beeinflusst zu werden, daß die relative Menge des unlöslichen Stickstoffs sich mehr oder weniger vermindert. Ein solches Futter nahmen die Tiere sehr ungern und nur für kurze Zeit auf; dasselbe hatte jedesmal schwere Störungen im Befinden der Tiere im Gefolge.“

Baukunde.

Die Lüftung der Rindviehställe gehört zu den schwierigsten Aufgaben der landwirtschaftlichen Bautechnik. Mit ihr beschäftigt sich Regierungsbaumeister H. Knoch, Vektor für landw. Baukunde in Halle a. S., in einem sehr beachtenswerten Aufsatze in Band V des *Rühn-Archivs*, in dem er die Ergebnisse eigener Untersuchungen mitteilt. Wenn diese auch noch nicht zu einem vollen Abschlusse gebracht werden konnten, so glaubt aus ihnen Knoch doch bereits folgendes schließen zu können.

1. Die Annahme, daß von der täglichen Wärmeproduktion einer Kuh 24 000 WE zur Erwärmung des Stalles und der frisch zugeführten Luft zur Verfügung stehen, ist nicht ganz zutreffend; die Zahl muß vermutlich auf mindestens 20 000 WE ermäßigt werden.

2. Die Minimal-Temperatur darf niedriger als 20° C. angenommen werden, sie kann mit Rücksicht auf die große Luftfeuchtigkeit ohne Bedenken auf 17—18°, zeitweise auf 15° herabgedrückt werden.

3. Ein einmaliger Luftwechsel genügt nicht, um das Vieh so ausreichend mit Sauerstoff zu versorgen, wie es im Interesse des Wohlbefindens, der Widerstandsfähigkeit und der Leistungsfähigkeit liegt. Es muß ein zwei- bis dreimaliger Luftwechsel angestrebt werden.

4. Schon bei 1—1½ maligem Luftwechsel liegt die Grenztemperatur, unter welcher die animalische Wärme nicht ausreicht, um die Stalltemperatur zu erhalten, bei ungefähr +0°. Die Lüftungsanlagen, welche bei tieferen Temperaturen ohne Anwärmung die Stalltemperatur erhalten, erreichen das nur durch Einschränkung der Luft- bzw. Sauerstoffzufuhr unter das wünschenswerte Maß.

5. Gute, ausreichende Lüftung ist bei Kälte nur möglich, wenn die frische Luft vorgewärmt wird. Es ist deshalb ratsam, die Lüftungsanlagen mit einer einfachen, leicht regulierbaren Vorwärmvorrichtung zu versehen.

6. Für heiße Tage reicht die auf Absaugung beruhende Lüftung nicht aus. Eine Lüftungsanlage kann deshalb nur dann als vollständig gelten, wenn sie mit einem Ventilator versehen ist.

7. Ohne sorgfältige Kontrolle aller die Luft beeinträchtigenden Faktoren ist eine fachgemäße Lüftung nicht zu erwarten. Um ihre Durchführung zu gewährleisten, müssen die Regulierungseinrichtungen einfach und mit wenigen Handgriffen zu bedienen sein.

8. Das von Schreider befolgte Prinzip, in kalter Jahreszeit die Luft am Fußboden abzusaugen und die frische Luft verteilt unter der Decke einzuführen, bietet die sicherste Gewähr für gleichmäßige Wärmeverteilung.

9. Es ist erwünscht, daß nicht nur die praktischen Landwirte, sondern auch die Vertreter der Wissenschaft der Lüftungsfrage Interesse entgegen bringen und durch Beobachtungen und Versuche die komplizierten Verhältnisse weiter aufklären. Besonders erwünscht ist auch, durch sorgfältige Beobachtung die Erfolge zu studieren und nachzuweisen, welche durch gute Lüftung tatsächlich erzielt werden können.

Literatur.

Böttner's Garten-Taschenbuch. Monatskalender und Nachschlagebuch für die praktischen Arbeiten im Garten. 11. bis 20. Tausend. Frankfurt a. O., Verlag von Frommisch & Sohn. Preis geb. 1.20 M.

Besonders dem Anfänger und dem im Gartenbau wenig Erfahrenen kann das handliche Buch viele praktische wertvolle Winke und Ratschläge vermitteln.

Matenaers, J. J., Redakteur und Schriftsteller in Chicago (Illinois). **Das Verpflanzen der Luzerne.** Unter besonderer Berücksichtigung der Einführung neuer, gegen Dürre und Winterkälte widerstandsfähiger sibirischer Luzernesorten, nach den in Nordamerika gemachten praktischen Erfahrungen und wissenschaftlichen Untersuchungen bearbeitet. Mit 21 Textabbildungen. Berlin 1914. Verlag von Paul Parey. Preis 2 M.

Nachdem uns aus Rußland der Rat kam, die Getreideerträge zu erhöhen und zu sichern durch Verpflanzen des Getreides, wird jetzt das Verpflanzen der Luzerne auf Grund amerikanischer Erfahrungen, „die alle Erwartungen übertrafen,“ uns als ein Mittel gerühmt, den Luzernebau ergiebiger zu gestalten. Wenn dann noch die „gegen Dürre und Winterkälte widerstandsfähigen“ sibirischen Luzernesorten bei uns angebaut werden, dann wird der Luzernebau in ganz neue Bahnen gelenkt sein. Das ist der Grundgedanke der angezeigten Broschüre. Ob er richtig ist, diese Frage wird nur der mit einem unbedingten „Ja“ beantworten, der es für angemessen hält, aus Erfahrungen unter in jeder Richtung anders gestalteten Verhältnissen heraus landwirtschaftliche Ratschläge zu erteilen.

Wachensfeld, San.-Rat, Dr. med., Spezialarzt für Herzkrankheiten. **Die Herzkrankheiten, Wesen, Verhütung und Heilung** unter besonderer Berücksichtigung neuer diätetischer Grundsätze. 2. Auflage. Berlin und Leipzig. Medizinischer Verlag Schweizer & Co. Preis 1.80 M.

Pick, Dr. med., J., Berlin-Charlottenburg. **Arterien-Gymnastik, ihre Anwendung und Wirkung.** Gemeinverständlich dargestellt. 3. Auflage. Berlin und Leipzig. Medizinischer Verlag Schweizer & Co. Preis 1.80 M.

Kopecký, Josef, Leiter der pedologischen Abteilung des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen. **Die Klassifikation der Bodenarten.** Auf Grund des Gehaltes an bodenbildenden Bestandteilen. Prag. Im Selbstverlag des Verfassers. 1913.

Der durch seine bodenkundlichen Arbeiten bekannte Verfasser begründet in dieser Broschüre eine Bodenklassifikationskala, bei deren Aufstellung er neben dem Gehalt des Bodens an feinsten abschlämmbaren Teilen besonders den Gehalt an Staub (0,01—0,05 mm Korngröße) berücksichtigt.

Personalien.

Am 4. September wurde Dr. Hans Lang, Vorsteher der Großh. Bad. Saatgut-Anstalt, als Hauptmann d. R. in einem schweren Gefechte zu Tode verwundet; er starb am 7. September im Lazarett zu Colmar im 40. Lebensjahre.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1./15. Oktober 1914.

Heft 19/20.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Maschinen und Geräte auf der Ausstellung
der Deutschen Landwirtschafts-Gesell-
schaft in Hannover. Mit 22 Abbildungen.

Von Prof. Dr. Luedcke-Breslau . . . S. 609
Allgemeine Rundschau S. 654

Maschinen und Geräte auf der Ausstellung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft in Hannover 1914.

Mit 22 Abbildungen.

Von Prof. Dr. Luedcke-Breslau.

In der Zeit vom 18.—23. Juni hat die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft ihre Wanderausstellung in Hannover abgehalten, wo sie bereits einmal im Jahre 1903 stattgefunden hatte. Die Zahl der damals ausgestellten Geräte und Maschinen hat 7548 betragen. In der nebenstehenden Zeichnung ist für jede der stattgehabten Ausstellungen die Zahl der ausgestellten Maschinen verzeichnet. Zum ersten Male 1887 in Frankfurt a. M. betrug deren Zahl 1376, 1889 in Magdeburg 1585, dann steigt die Zahl sehr schnell und erreicht ihren höchsten Wert 1894 zu Berlin mit 5027, bewegt sich in den nächsten Jahren zwischen 3 und 4000, steigt dann wieder stark, indem sie in Halle 1901 6573, in Hannover 1903 7548 und ihren Höchststand in Berlin 1906 mit 10 375 erreicht. Die Zahl der 10 000 wird dann noch überschritten in Leipzig 1909, wo 10 256, Kassel 1911 mit 10 032 und in Hannover 1914 mit 10 420 Maschinen und Geräte ausgestellt waren. In Kassel, wo das Klauenvieh ganz fehlte, entfielen von dem 29 ha großen Ausstellungsplatz etwa 16 ha auf die Maschinenausstellung; in Hannover in diesem Jahr war die ganze Fläche 32 ha, davon entfielen auf Maschinen 17. Die Ausstellung hat damit einen Umfang angenommen, daß es ganz unmöglich ist, sich durch die Fülle des Materials hindurchzuarbeiten, und es wäre wohl zu wünschen, daß man diesen Umfang etwas beschränkte, wodurch es möglich würde, sich mehr in Einzelheiten zu vertiefen, während man sich jetzt mehr mit einem Gesamteindruck begnügen muß. Die Zahl der Besucher ist in diesem Jahr wiederum beträchtlich gestiegen, wie die landwirtschaftlichen Wochenblätter schon ausführten; es waren nicht nur Landwirte, sondern auch Händler landwirtschaftlicher Maschinen und die Vertreter der Maschinenfabriken in auffallend großer Zahl vorhanden, so daß anzunehmen ist, daß die Fabrikanten auch auf dieser Ausstellung ein beträchtliches Geschäft gemacht haben, während in Straßburg voriges Jahr geklagt wurde, daß kaum Nachfrage vorhanden gewesen sei. In der Provinz Hannover und im anstoßenden Braunschweig liegen ausgedehnte Striche mit höchst intensiver Ackerkultur, in denen der Verbrauch landwirtschaftlicher Geräte und Maschinen ein sehr hoher ist, während die ebenfalls ausgedehnten Weidewirtschaften wohl mit einem Minimum

davon auskommen. In den großen Moor- und Heideflächen, die noch unkultiviert sind, ist jetzt noch kein nennenswerter Bedarf an landwirtschaftlichen Maschinen vorhanden; erst mit der fortschreitenden Kolonisation wird der Verbrauch daran sich allmählich steigern. Der Generalsekretär Dr. Becker führt in seiner Schrift über die „Innere Kolonisation Oldenburgs“ zwei Beispiele neuangelegter Kolonate auf, bei denen die Kosten für die Maschinen für je 1 ha 57 M betragen; legt man diese Zahl zugrunde, und rechnet die für die ganze Oblandfläche von 175 000 ha nötigen Maschinen zusammen, so würde dieses einen Wert von 10 Millionen Mark ergeben. Diese Zahl läßt die Größe und Schwierigkeit der Aufgabe ahnen, die man sich mit der vollständigen Urbarmachung und Kolonisation des noch vorhandenen Oblandes gestellt hat.

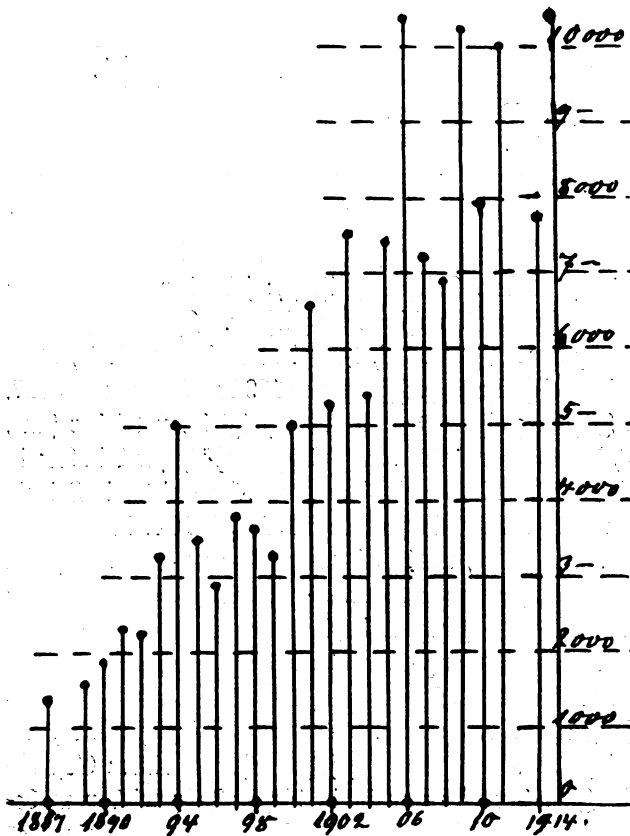


Abb. 1. Zahl der Maschinen auf der Ausstellung der D. L. G.

Beurteilung der Neuheit unterziehen, 207 Seiten enthält. In diesem Heft sind alle Neuheiten abgebildet und ausführlich beschrieben, und es kann darauf verwiesen werden.

Motoren.

Zuerst sind zu nennen die eigentlichen ortsfesten Dampfmaschinen, welche ausgestellt wurden von den Firmen: Ed. Alborn-Hildesheim, Bergedorfer Eisen-

Im folgenden soll nicht ein ausführlicher Bericht über die ganze Maschinenausstellung gegeben werden; das ist bei der Fülle der ausgestellten Gegenstände ganz unmöglich. Es können nur einzelne Bemerkungen über bereits früher gezeigte oder neue Maschinen zusammengestellt werden, so daß man sich daraus ein ungefähres Bild über den derzeitigen Stand des Maschinenwesens machen kann. Das Verzeichnis der Maschinenausstellung bildet einen Oktavband von 450 Seiten und enthält 10 215 verschiedene Nummern, während das Sonderverzeichnis der Geräte, welche an der Hauptprüfung teilnehmen wollen, und die sich der

werk, Jepsen-Sohn in Flensburg und dem Schöninger Eisenwerk. Überall wo die im Abdampf vorhandene Wärme zum Heizen, Kochen, Verdampfen usw. ausgenutzt werden kann, wie dieses z. B. in Molkereianlagen der Fall ist, ist die Dampfmaschine der rationellste Motor, welcher die Arbeit zu einem äußerst geringen Preise liefern kann. Die alte Dampflokobile, deren erste Exemplare in 1841 in Betrieb genommen sein sollen, und welche mehrere Jahrzehnte hindurch den Bedarf der Landwirtschaft an motorischer Kraft allein decken mußte, wird auch in Zukunft einen großen Teil der schwersten Arbeiten leisten müssen, und dies umso mehr, als ihr an Dauerhaftigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen die Unbilden der Witterung und schlechte Behandlung keiner der anderen Motoren gleichkommt, und die in der Neuzeit beliebte Preissteigerung der Treibmittel sich auf die Kohlen nicht in dem Maße erstreckt, wie auf die flüssigen Brennstoffe. Von einheimischen Fabriken waren vertreten: R. Wolf-Magdeburg, Heinrich Lanz-Mannheim, A. G. Flöther-Gießen, Epple & Burgbaum-Augsburg, Badenia-Weinheim, Th. Buchhof-Mhlen, C. F. Richter & Cie. Von englischen Firmen waren vertreten Rich. Garret & Sons, Marshall, Sons & Cie., Clayton & Shuttleworth. Die englischen Fabriken, welche in früheren Jahren dieses Feld fast allein beherrschten, sind in der letzten Zeit sehr zurückgedrängt, nur der konservative Sinn und die persönliche Bekanntschaft der Verbraucher mit den Lieferanten hält die Einfuhr noch aufrecht. Die statistischen Daten über die Ein- und Ausfuhr landwirtschaftlicher Maschinen sind am Schluß dieses Berichtes überichtlich zusammengestellt.

R. Wolf stellte eine neue Lokobile für landwirtschaftlichen Betrieb aus, bei deren Konstruktion auf große Einfachheit der Dampfmaschine Rücksicht genommen war. Der Lagerbock ist mit den Lagern und der Gradführung aus einem Stück gefertigt und bildet mit dem Dampfzylinder einen vollständig fest verbundenen Konstruktionsteil, welcher die Stöße der Maschine in sich aufnimmt und den Kessel entlastet. Der Achsregler ist gleichfalls neu und besitzt große Verstellkraft. Der Zylinder ist mit Kolbenschieber und Heizmantel neu entworfen, so daß der Dampf nur kurze Wege zurückzulegen hat, wodurch die Kondensation desselben so herabgeßigt wird, daß die Maschine für die Pferdekraftstunde nur 7,3 kg Wasser und 0,85 kg Kohle verbraucht. Die Dampfüberhitzung wurde überhaupt zuerst von Wolf bei Lokomobilen eingeführt und mit ihr der Kolbenschieber. Bei diesem hebt sich der von allen Seiten wirkende Dampfdruck vollständig auf, so daß nur eine sehr geringe Kraft zur Bewegung des 5—6 kg wiegenden Schiebers erforderlich ist, während auf dem gewöhnlichen Muschelschieber ein Druck von 5—6 Ztr. lastet. Die hierdurch erzeugte Reibung muß ständig von den Steuerorganen überwunden werden, wodurch sich Schieber und Schieber Spiegel beträchtlich abnutzen.

Heinr. Lanz benutzt für Steuerung der kleineren Maschinen den Ritterschieber, während die großen mit nominell 10—15 PS mit Ventilsteuerung nach Lenz ausgestattet sind. Auf dem Stande von Lanz waren neben Dreischlokomobilen von 5—15 PS auch zwei Industrielokomobilen ausgestellt, wie sie als Betriebsmaschine für Industrie, Gewerbe und auch in landwirtschaftlichen Nebenbetrieben vielfach eingeführt sind. Die größere Maschine war eine Heißdampfverbund-Lokobile mit Ventilsteuerung, System Lenz, und Kondensation für eine Leistung von 195—260 PS. Die kleinere

Maschine war eine stationäre Heißdampf-Hochdruck-Lokomobile, ebenfalls mit Ventilsteuerung für eine Leistung von 38—57 PS. Außerdem wurde noch eine selbstfahrende Dreschlokomobile mit Ventilsteuerung gezeigt.

Eine feststehende Lokomobile mit Gleichstrommaschine nach Prof. Stumpf, welche von der A.-G. Badenia gebaut war, konnte, wie schon früher berichtet, auf der Ausstellung in Leipzig zuerst vorgeführt werden. (Diese Zeitschrift 1909, S. 683.) Dieser Maschinenthypus hat sich seitdem außerordentlich verbreitet, da er bei großer Einfachheit des Baues den Dampf in einem Zylinder so gut ausnützt, wie die viel kompliziertere Verbundmaschine mit zwei Zylindern. Wolf verwendete bei seiner vorgeführten Verbundlokomobile einen Niederdruck-Zylinder, in dem der Dampf im Gleichstrom geführt ist, dessen Bauart aber von der von Stumpf etwas abweicht.

Eine besondere Erscheinung sind die im Westen vielfach verbreiteten selbstfahrenden Lokomobilen, welche sich bei uns im Osten bis jetzt nicht einführen konnten; sie sind wesentlich teurer und auch komplizierter im Bau als die gewöhnlichen Maschinen.

Von Sauggasmotoren, welche sonst nur für Betriebe mit länger dauernder, gleichmäßiger Belastung in Betracht kommen, waren Neuerungen ausgestellt: 1. ein Gaserzeuger von Niebaum & Gutenberg, bei welchem sämtliche Apparate in einem eisernen Behälter untergebracht sind. Bei Verwendung des Apparates, der an jedem Gasmotor angebracht werden kann, werden nur 1—2 kg Brennstoff für eine PS-Stunde verbraucht. Das Gewicht des Apparates ist 1025 kg, die Kosten 700 M . 2. Ferner war unter den Neuheiten noch eine selbstfahrende Sauggaslokomobile der ungarischen Staatsmaschinenfabrik ausgestellt, welche zum Betrieb von Dreschmaschinen und auch als Schlepper dienen kann, und Holzfohle, Kohle und Anthrazit als Brennstoff benutzt.

In der Neuzeit sind die Sauggasmotoren, die eine zeitlang für feststehende Anlagen viel verwendet wurden, durch den Dieselmotor verdrängt worden, welcher die Wärme ausgezeichnet ausnützt und sehr betriebs sicher arbeitet. Für landwirtschaftlichen Betrieb ist dieser Motor zu kompliziert und auch zu teuer und wird darin bis jetzt nicht verwendet.

Motoren, die mit flüssigen Brennstoffen betrieben werden, waren sehr zahlreich in allen Größen von $\frac{1}{2}$ PS bis zu der, welche zum Betriebe der großen Dreschmaschinen erforderlich ist, ausgestellt. Als Treibstoff wird jetzt meist Benzol verwendet, welches im Jahre 1910 noch 10 M die 100 kg kostete, im vorigen Jahre aber leider bis auf 29 und 30 M gesteigert wurde, während nach einer Mitteilung im Journal für Gasbeleuchtung die Kosten für Herstellung und Reinigung desselben etwa 15 M betragen sollen. Man ist daher zum Teil zur Verwendung von Rohbenzol übergegangen, welches im Juli noch 20 M kostete. Ein neuer Brennstoff wird von den deutschen Karburierwerken Bollpracht & Weiß in Hilchenbach-Westfalen seit diesem Frühjahr unter dem Namen „Primol“ in den Handel gebracht. Der Verbrauch soll etwa ebenso hoch sein, wie der von Benzol. Bei Verwendung desselben ist eine etwas höhere Kompression erforderlich; der Preis ist jetzt 20 M ab Berlin.

Motoren und Motor-Lokomobilen, auch selbstfahrende, waren ausgestellt von der Kysfhäuser Hütte in Artern, der Münchener Motorenfabrik München-Sendling, Max Albaredes-Eilenburg, A.-G. Christoph in Miesitz, Moritz Gille in Dresden,

Motorenfabrik Darmstadt, desgleichen Schlüter in München, Daimler-Motoren-gesellschaft, Gas-Motorenfabrik Deutz, Vierke-Rathenow, Friedrich Richter & Cie.-Brandenburg, Niebaum & Gutenberg-Herford, A.-G. Gebr. Körting-Hannover, Kaulen-Berlin, Epple & Burbaum-Mugsburg.

Die vorstehend genannten Motorenfabriken bauen zumeist solche, welche in dem von Ingenieur Otto in Deutz erfundenen Viertakt arbeiten. Im Zweitakt dagegen arbeiten die Motoren der A.-G. Ceres in Liegnitz. Auch amerikanische Firmen hatten eine Anzahl von Motoren auf der Ausstellung, z. B. die Internationale Harvester Company und Massey Harris. In den Vereinigten Staaten sollen in 1912 wenigstens 200 000 dieser Maschinen abgesetzt sein. Diese ungeheure Verbreitung hat ihren Grund nicht nur in den billigen Preisen der Brennstoffe, sondern noch mehr in den billigen Preisen der Motoren selbst. Die United Engine Co. in Lansing, welche angeblich 95 000 Motoren im Jahre verkauft hat, hat folgende Listenpreise

HP	1½	4½	6	9	12
<i>M</i>	168	440	630	930	1440.

Eine von unseren einheimischen Firmen verlangte dagegen

PS	2	4,5	11	12
<i>M</i>	1000	1750	2800	3000

Es gibt allerdings auch Fabriken, welche etwas geringere Preise in ihre Listen eingesezt haben.

Von außen betrachtet, sehen die amerikanischen Maschinen allerdings aus, als ob die Verfertiger eine große Angst hätten, daß sie einen Feilschtrich zuviel daran machen könnten; in der Massenfabrication, die nur mit Verwendung der besten Arbeitsmaschinen betrieben werden soll, werden die arbeitenden Teile, Zylinder, Kolben usw. in den renomierten Fabriken aber mit großer Präzision hergestellt. Natürlich wird gespart, wo es möglich ist; z. B. an den Auspuffstöpseln. Früher waren die meisten Maschinen auch nur mit ganz billiger Batteriezündung versehen, jetzt sind sie meist mit Magnetzündung ausgestattet.

Da leider die Teuerung der flüssigen Brennstoffe in Zukunft anhalten wird — man spricht sogar wieder von einer in Aussicht stehenden Erhöhung der Preise — so wird natürlich allerorten Umschau gehalten, nach billigen Brennstoffen, welche sich im Verpuffungsmotor verwenden lassen. Es wäre hier zuerst zu nennen das Naphthalin, welches seit längerer Zeit von der Gasmotorenfabrik Deutz zum Motorenbetrieb verwendet wird und welches nur 3—4 M Kosten für die PS-Std. verursacht. In gewöhnlichem Zustande ist es fest und wird erst im Brennstoffbehälter durch die Wärme des Kühlwassers geschmolzen. Man muß deshalb den Motor zuerst eine Zeitlang mit Benzin laufen lassen, bis daß sich das Wasser im Behälter soweit erhitzt hat, daß das Naphthalin schmilzt. Deshalb sind diese Motoren nur für länger dauernden Betrieb, z. B. für Pumpen, Dreischmaschinen und dergl. zu gebrauchen. Auch Moritz Hille führte einen Naphthalinmotor von 18 PS vor.

Der Dieselmotor, welcher mit dem billigen Rohöl und auch mit Teeröl betrieben werden kann, wurde von der Motorenfabrik Deutz in liegender Bauart mit

15 PS Leistung ausgestellt, Preis 6400 *M*; Gebr. Rörting führten solche von 15, 20 und 25 PS vor.

In dem Bericht über die Ausstellung in Leipzig 1909 konnte ich über eine Art der Rohölmotoren Mitteilung machen: die sog. Glühkopfmotoren, welche im Bau höchst einfach sind und von verschiedenen Firmen hergestellt werden. Da sie gar keine Ventile und Zündung nötig haben, so wären sie für landwirtschaftliche Zwecke durch ihre Einfachheit im Bau sehr wohl geeignet; sie haben sich trotzdem bis jetzt in der Praxis nicht verbreitet. Einzelne Fabriken sind aber bei dieser Form nicht stehen geblieben, sondern sie haben versucht, den Dieselmotor zu vereinfachen und zu verbilligen, z. B. die A.-G. Christoph in Riesky, welche eine neue Motorlokomobile ausstellte, deren Motor von 12 PS im Viertakt arbeitet. Er wird mit Benzol angelassen und etwa 5 Minuten damit betrieben, bis daß der Zylinder heiß geworden ist. Dann wird mittels eines Dreirahngahnes das Benzol ausgeschaltet und nun Rohöl durch eine vom Regler beherrschte Pumpe in den Zylinder eingespritzt, so daß die Maschine ähnlich wie der Dieselmotor, nur mit etwas geringerem Druck arbeitet. Der Brennstoffverbrauch soll ähnlich sein wie bei letzteren; der Listenpreis für diese Maschine ist 4600 *M*. Auch die Daimler Motorenengesellschaft stellte eine mit Rohöl betriebene Lokomobile von 5—6 PS aus, Preis 3300 *M*.

Anderer nach dem Zweitakt arbeitende Rohölmotoren wurden vorgeführt von der Reformmotorenfabrik in Bölig-Chrenberg, ferner von Max Alvaredes in Eilenburg, Bastiansen u. Cie. in Apentade und Paul Behrens in Magdeburg.

Sehr reichlich waren diesmal die Windmotoren vertreten: sieben Motoren im Betrieb und mehrere Modelle. Trotz Elektrizität und anderen Motoren verbreiten sie sich in der Neuzeit stark. Die äußerst dauerhafte Bauart, welche vor allem durch die Vereinigten Windturbinenwerke in Dresden ausgebildet wurde, läßt sie für alle Arbeiten, zu denen sie sich nach ihrer Natur eignen, empfehlenswert erscheinen. Der Wind ist eben kostenlos vorhanden, alle übrigen Treibmittel sind aber mehr oder weniger teuer. Vor allem zur Entwässerung von Niederungsländereien ohne ausreichende natürliche Vorflut werden sie mit großem Vorteil verwendet und in der Größe bis zu 15 m Raddurchmesser ausgeführt. Für Versorgung von kleineren Orten und Einzelgehöften mit Trinkwasser werden sie mit Vorliebe verwendet. Die frühere Beforgnis, daß man bei Windstille ohne Wasser sein könnte, ist durch die Erfahrung als unbegründet nachgewiesen, wenn nur die Behälter so groß gemacht werden, daß sie für 4—6 Tage genügend Wasser fassen können. Die Firma „Vereinigte Windturbinen-Werke“ hat eine Umfrage bei Gemeindevorstehern veranlaßt und daraus eine Tabelle zusammengestellt, welche die Kosten des Wasserpumpens bei Verwendung von Windmotoren, ferner bei Benzolmotoren sowie bei elektrischen Pumpwerken miteinander vergleicht.

Pumpwerke betrieben durch

Windmotor.

Zahl	cbm Tag	Höhe m	gef. Kosten cbm $\mathfrak{g}$	im Mittel $\mathfrak{g}$	Reine Förder- kosten $\mathfrak{g}$
29	3—115	15—84	4½—12½	= 6,4	0,25—1,75

Benzol- u. Motoren.

Zahl	cbm Tag	Höhe m	gef. Kosten cbm $\mathcal{L}$	im Mittel $\mathcal{L}$	Reine Förder- kosten $\mathcal{L}$
12	19—67	10—135	15—28	= 20,1	2—7

Elektromotoren.

12	9—80	15—94	13,5—33	= 24	3—8
----	------	-------	---------	------	-----

Beispiele.

	Wind	Benzol	Elekt.	Wind	Benzol	Elekt.	Wind	Benzol	Elekt.
im Tag cbm	20	19	21	42	42	41	83	67	80
Höhe m	35	50	36	65	73	70	45	40	90
Anlagekosten	10 000	29 000	25 000	33 000	55 000	40 000	60 000	60 000	66 000
Unkosten im Jahre	530	2 040	2 050	1 785	4 050	3 600	3 100	4 990	5 010
für 1 cbm . . . Pfg.	7	28	27	11	26	24	10	20	18

Wie ersichtlich, sind die Anlagekosten für Windmotoren nicht gering; da aber die Treibkraft keine Kosten verursacht, so sind die jährlichen Unkosten doch viel geringer als bei Verwendung anderer Motoren. Dabei sind gerechnet für Verzinsung und Tilgung bei Windmotoren 5%, bei Benzol- und Elektromotoren 6%, was für letztere beiden im Verhältnis wenig ist.

Windmotoren waren ferner ausgestellt von der Sächsischen Stahlwindmotorenfabrik G. R. Herzog-Dresden, J. M. Wolf in Heide, Holstein, Windturbinenwerk Roslau in Anhalt. Es waren sowohl Maschinen vorhanden, welche durch auf- und abgehende Bewegung direkt Pumpen betreiben, als auch solche mit drehender senkrechter Welle für Betrieb von Maschinen, z. B. Wasserschnellen usw. „Die Vereinigten Windturbinenwerke“ haben auch in Verbindung mit den Elektrotechnikern der Technischen Hochschule in Dresden das Problem der Elektrizitätserzeugung durch Windräder neu und eingehend bearbeitet und sind zu einer einwandfreien Lösung gekommen durch Herstellung einer besonderen Dynamo und Schaltung der Akkumulatoren-batterie, welche gleichfalls vorgeführt wurden.

Daß die Elektrizität auf der Ausstellung vielfach verwendet wurde, ist selbstverständlich, da ja ein großer Teil Deutschlands bis in die kleinsten Dörfer hinein mit Elektrizität versorgt ist oder in der nächsten Zeit damit versorgt werden wird. Außerordentlich sind in den letzten Jahren die Fortschritte gewesen, die in der Beleuchtung gemacht sind; damals betrug der Kraftverbrauch für die Kerze 3,3 Watt, heute dagegen nach allgemeiner Einführung der Metallfadenlampe nur noch 1,1 Watt. Schon ist aber ein weiterer Fortschritt unterwegs, da es gelungen ist, das Konstruktionsprinzip der Halbwattlampe, die also nur $\frac{1}{2}$ Watt für jede Kerze verbraucht, und die bisher nur in großen Lichtstärken von 100 und mehr Kerzen hergestellt werden konnte, auch zur Herstellung von schwächeren Lampen zu verwenden. Man kann diese für Spannungen von 20—30 Volt bereits herstellen und jeder an das Drehstromnetz mit 110—220 Volt Spannung angeschlossene Besitzer wird sich diese niedere Spannung

in seinem Beleuchtungsneze durch Einschaltung eines kleinen und billigen Transformators selbst erzeugen. Man kann dadurch auf Herabsetzung der Kosten für elektrisches Licht in Drehstromnezen um etwa 40% rechnen, so daß dann letzteres wirklich als das Licht des armen Mannes wird bezeichnet werden können.

Elektromotoren sind in außerordentlich großer Zahl in der Landwirtschaft tätig und sie vermehren sich von Tag zu Tag. In der Größe von 2—6 PS haben sie überhaupt gar keinen Konkurrenten, denn der Benzinmotor schaltet schon wegen seiner hohen Anschaffungskosten aus, wenn auch vielleicht die wirklichen Betriebskosten etwas billiger sind, als die der Elektromotoren. Für die größeren Motoren, welche zum Betrieb der leistungsfähigen Dampfbreschmaschinen verwendet werden, hatte ich schon in einem Aufsatz über die Verwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft (diese Zeitschrift 1909, S. 517) nachgewiesen, daß die Dampflokomobile billiger arbeitet, und das ist seitdem auch durch die Praxis an vielen Fällen bestätigt. Wer freilich die Bequemlichkeit sehr hoch schätzt, der wird auch in diesem Falle den elektrischen Betrieb vorziehen. Im allgemeinen aber gestattet die geringe Rente, welche die in der Landwirtschaft stehenden Kapitalien bringen, nicht im Interesse der Bequemlichkeit größere Aufwendungen zu machen. Auch von den elektrischen Pflügen, für welche seinerzeit sehr große Reklame gemacht wurde, ist es merkwürdig still geworden, wogegen sich Dampf- und Motorpflüge in den letzten Jahren außerordentlich verbreitet haben.

Elektromotoren waren ausgestellt von den Lloydwerken in Bremen, Konz in Hamburg, Siemens Schuckertwerke und der A.G. Berlin.

Die Göpel scheinen allmählich ganz zu verschwinden, an vielen Stellen bricht man sie ab und ersetzt sie durch Elektromotoren. Ausgestellt waren nur etwa 20 Stück von Th. Flöthner, Mahfarth & Cie., Maschinenfabrik Betschau u. a. Als Neuheit ist der Rollengöpel von Heinrich Hollmann in Burgsolms zu erwähnen, der an Stelle der Zahnräder eine Art Triebstockverzahnung besitzt, deren Triebstücke durch drehende Rollen gebildet werden. Fr. Schotte in Berlingerode (Wichsfeld) zeigte einen Göpel mit Kugellagern.

Geräte für die Bodenbearbeitung und Saat.

Im südlichen Teile der Provinz Hannover, in Braunschweig und der anstoßenden Provinz Sachsen ist der Dampfpflug zuerst in Anwendung gekommen, und wird heute in ausgedehntem Maße verwendet. Es waren deshalb auch auf dieser Ausstellung, wie auch früher in Magdeburg, Halle und Leipzig eine hervorragende Ausstellung von Dampfkulturgeräten zusammengebracht. Zuerst wären John Fowler & Cie in Magdeburg mit ihren altbewährten Apparaten zu nennen, welche Heißdampflokomobilen mit Verbundmaschinen von 180—220 und 160—190 PS sowie solche mit einfachen Dampfzylindern ausstellten. Dazu gehören Pflüge mit 1, 3, 4, 5, 7 und 10 Scharen für Arbeiten in jeder Tiefe, ferner noch Grubber mit federnden Zinken, Rübenheber und sonstiges Zubehör. Ferner stellte A. Heucke in Gatersleben Dampfpfluggeräte aus und zwar Satteldampfmaschinen von 120—200 PS Leistung, dazu Pflüge, Grubber, Eggen usw. Aus den östlichen Provinzen war die A.-G. A. Benßli in Graudenz mit zwei Heißdampfverbundlokomotiven von 100—120

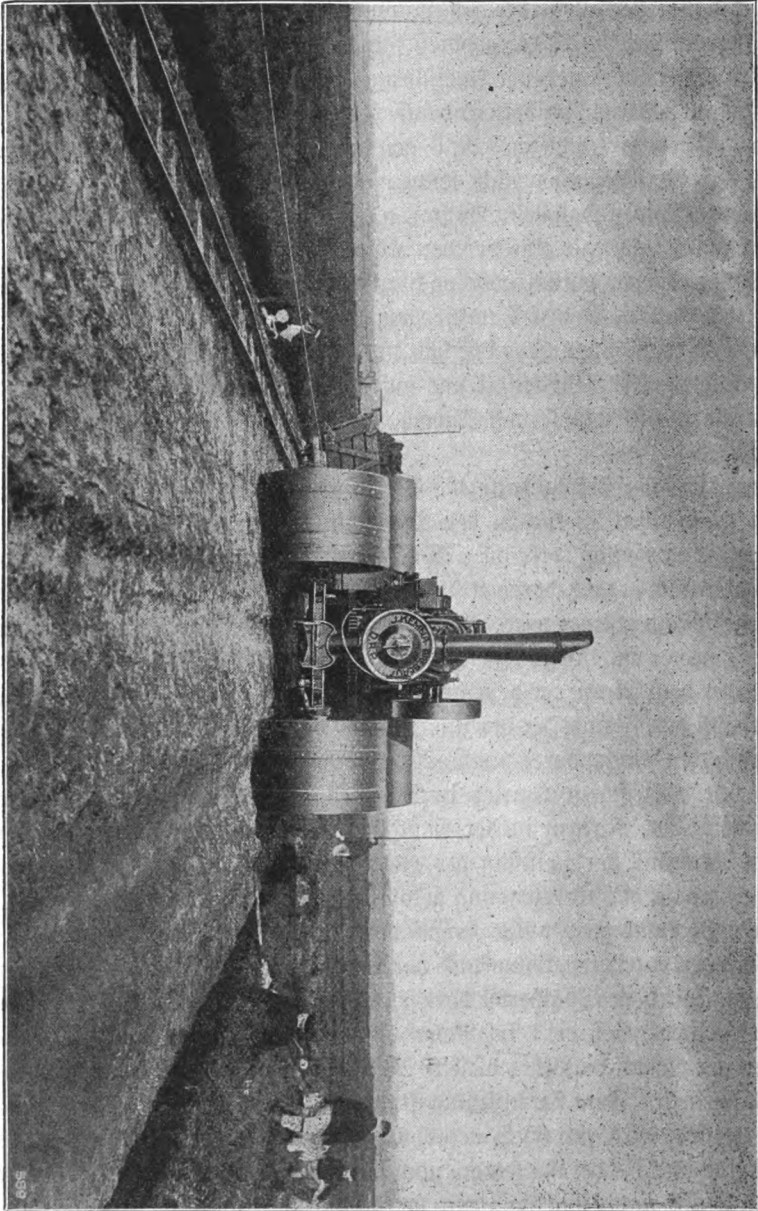
und 220—240 wirklichen PS erschienen nebst umstellbarem 5- und 6 scharigen Dampfpflug mit federnden Untergrundslocheren sowie mit leichtem 4—5 Scharpflug. Eine große Ausstellung hatte auch die Fabrik von Johann Kemna aus Breslau aufgestellt, mit Lokomotiven von 100, 200, 220 und 250 PS, mit Rauchrohrüberhitzer nach Schmidt, der allein bei den Lokomotiven der Staatsbahn und auch anderer Bahnen eingeführt ist. Dazu gehören ferner Pflüge für eine Arbeitstiefe von 8 cm bis zu 1 m tief in verschiedener Ausführung. Die Körper dieser sitzen nicht mehr wie früher fest am Rahmen, sondern sind außerhalb desselben drehbar befestigt. Diese Befestigung ist der Firma durch D.R.P. geschützt. Diese Konstruktion bietet einmal den Vorteil, daß Verstopfungen nicht leicht mehr vorkommen, ferner aber Körperbrüche dadurch unterbleiben, daß beim Aufstoßen auf Steine oder starke Wurzeln, die im Boden vorhanden sind, nur eine der den Körper haltenden beiden Schrauben abbricht, wodurch der Körper seitlich oder nach rückwärts gedreht wird.

Ferner baut die Fabrik Dampfeggen, Walzen, Rübenheber, Grubber und Kultivatoren, außerdem einen neuen Schäl- und Flachkultivator, welcher die überwinterte Tiefackerung im Frühjahr lockert und saatkünftig herrichtet, ferner den Acker nach der Ernte schält und schließlich auch Rüben- und Kartoffelacker nach der Ernte saatkünftig bearbeitet.

Einen schönen Erfolg hatte die Firma Kemna mit einem im vorigen Herbst für den preußischen Fiskus zu den Moorkulturen im Wiesmoor gelieferten Zweimaschinen-Dampfpflug erreicht. Die Siemens-Schuckertwerke haben dort eine Überlandzentrale erbaut, deren Kraft ausschließlich durch Verbrennen von Torf unter den Dampfesseln erzeugt wird, der von den staatlichen Werken zum Preise von 25 S für den Zentner im lufttrockenen Zustande an die Zentrale geliefert wird. Diese liefert dann den Strom zu dem außerordentlich niedrigen Preise von 4 S für die KW-Stb. an den Fiskus, der ihn zum Treiben der Pflüge, welche die rohe Oberfläche des drainierten Hochmoores umbrechen, verwendet. Es sind verschiedene Pflugsysteme mit elektrischem Antrieb in Tätigkeit, über welche Herr Geheimer Oberregierungsrat Dr. Ramm in der Maschinenzeitung berichtet hat. Auf Grund der genauen Kenntnis der Leistung des elektrischen Pfluges und seiner Schwächen ist Herr Kemna zu der Überzeugung gekommen, daß der Dampfpflug selbst unter den günstigen Bedingungen, unter denen der elektrische Pflug dort arbeitet, dieselbe Arbeit billiger verrichten könne und hat im vorigen Jahre einen Spezialmoorpflug gebaut, der seit dem Spätherbst dort gearbeitet hat, und über den Herr Geheimrat Ramm berichtet, daß er 1 ha Moor umbricht zum Preise von 14,70—15,50 M , während der elektrische Pflug dieselbe Arbeit mit einem Kostenaufwand von 15 bis 16,80 M herstellt. Dem Dampfpflug ist nun aber der Torf, der ausschließlich zur Heizung verwendet wird, mit 35 S berechnet, während die elektrische Zentrale nur 25 S für 50 kg bezahlt, wobei ihn letztere noch frei auf die Verbrauchsstelle geliefert erhält, während der Dampfpflug noch mit beträchtlichen Anfuhrkosten belastet ist. Unter Berücksichtigung aller dieser Momente berechnet Herr Kemna, daß der Dampfpflug das Hektar umbrechen könnte für 11,54 M , wenn er im Jahr 960 ha fertigstellt, und bei einer jährlichen Leistung von 1200 ha für 10,47 M , sofern er das Brennmaterial zu denselben Preisen und Bedingungen geliefert erhielte, wie die elektrische Zentrale.

Für jedes Hektar verbraucht der Dampfpflug 5 Ztr. Torf, von 3000—3800 Wärme-einheiten; die Ausnutzung der Wärme ist gut, die Asche enthält fast gar keine unverbrennten Rückstände und die Überhitzung hält sich andauernd auf 330—350°, auch die

Abb. 2. Moorpfluglokomotive von Joh. Reimann in Breslau.



Bedienung der Feuerung ist sehr bequem. Die Maschinen leisten bis 100 PS und wiegen nur je 240 Ztr. Es wurden bereits drei Apparate seit vorigem Herbst für die fiskalischen Arbeiten in Hannover geliefert. Der dazu gehörige vierachsrige Moorpflug

mit Scheibenvor Schneidern hat Pflugkörper von besonderer Form und geschlossene Fahrräder.

Wenn im Herbst sehr trockenes Wetter vorhanden ist, leisten ja auf mineralischen Böden die großen Maschinen außerordentliches; wenn aber das Wetter so naß ist, wie im vorigen Herbst, dann ist ständig Gefahr vorhanden, mit ihnen zu versinken, und es werden deshalb jetzt die leichteren Maschinen vielfach bevorzugt. Die Fabrik Remna liefert die leichten Moorpflugmaschinen auch für Bearbeitung des mineralischen Bodens; ein Satz von zwei Maschinen mit dazu gehörigem Pfluge, der je nach Bedürfnis mit 3, 4 oder 5 Scharen gebraucht werden kann, wird 35 000 M kosten.

Es wäre ferner noch zu erwähnen die Maschinenbaugesellschaft Heilbronn, welche zwei Dampfpfluglokomotiven von 160—180 PS nebst Tief- und Flachpflug ausstellte.

Motorpflüge.

Für leichtere und mittelschwere Arbeiten sind in den letzten Jahren den Dampfpflügen in den sog. Motorpflügen recht beachtenswerte Konkurrenten erwachsen. Ich hatte im Jahrgang 1912, S. 785 dieser Zeitschrift, die damals vorhandenen Systeme und ihre Leistungsfähigkeit besprochen. Seitdem sind eine ganze Zahl neuer Maschinen entstanden. Auch vorhandene sind wieder verbessert. Auf der Ausstellung war eine beträchtliche Anzahl Motorpflüge ausgestellt, von denen allerdings nur wenige in wirklicher Arbeit erprobt sind, während die meisten erst noch im Feuer der Praxis geläutert werden müssen. Es sind drei verschiedene Typen zu unterscheiden:

1. Die Schlepppflüge, welche in Amerika schon seit 1895 in Gebrauch sein sollen. Hiervon waren ausgestellt von der Internationale Harvester Co. 25 PS mit 4 scharigem Little Dutchmanpflug, Preis 12 000 M; desgl. 60 PS, 8 Schar, 23 000 M; Vary Co., ausgestellt von Schütz & Bethe in Lippehne mit 80 PS, 25 000 M; Böhl, G. m. b. H., Gößnitz, 44—55 PS, 3—4 Scharpflug, 15 000 M; desgl. 60—80 PS, 6 Scharpflug, 18 000 M; Münchener Motorenfabrik 80 PS (mit Pflügen von Gebr. Eberhard in Ulm), 18 500 M; desgl. 40/45 PS, 14 800 M; Fürstl. Stolberg'sches Hüttenamt, Gelsenburg, 50—55 PS, 24 000 M; Standard Motorpflug-Ges. Charlottenburg, 60 PS, Rohöl, 23 000 M; Ing. Pavesi & Toletti, Mailand, 50 PS, 15 000 M; desgl. 16—20 PS, 8 000 M.

Zuerst von allen kamen die Intern. Harvester Co. mit ihren Apparaten nach Europa, die sich allerdings als zu schwach für die bei uns übliche Arbeit erwiesen, die jetzt mit 60 PS gelieferten Apparate sind wesentlich stärker konstruiert und machen gute Arbeit; auch die Apparate der Vary Co. sind wesentlich verstärkt und verbessert, ebenso sind die von Böhl umgebaut. Die Firma Podeus in Wismar liefert einen Schlepper von eigenartiger Bauart; der 4-Zylindermotor leistet 80 PS und zieht den 5 scharigen Pflug entweder direkt oder durch Vermittlung einer Seilwinde, welche auf dem Apparat angebracht ist.

2. Der zweite Typus sind die Tragpflüge, für welche Stöck das Vorbild geliefert hat. Von diesem Apparate sind bis jetzt bald 1000 Stück in der Praxis abgesetzt. Es stellte aus: Stöck-Motorpflug-Gesellschaft, Berlin, 50—55 PS, 19 600 M; Deutsche Kraftpflug-Ges. W.D.-Pflug, Berlin W 50 PS, 19 000 M; Romnic, Automobil-

fabrik Elbing, 80—100 PS, 22 000 *M*; Rud. Bächer, Raudnitz a. Elbe, 70—80 PS, 25 000 *M*; Ryffhäuser Hütte, Artern, 50—60 PS, 19 000 *M*; dies. 70—80 PS, 20 000 *M*; Daimler Motoren-Gesellschaft, 60 PS, 21 000 *M*.

Der Stockpflug ist in letzter Zeit wieder verbessert worden durch Verstärkung des Motors, durch Anbringung einer durch motorische Kraft wirkenden Aushebevorrichtung. Den stärksten Motor hat der Komnickpflug, welcher mit einer Feinregulierung ausgestattet, aber sonst dem Stockpflug ähnlich ist. Beim Wendler-Dohrn-Pflug der Deutschen Kraftpflug-Gesellschaft in Berlin sind die Pflugkörper an einem Zwischenrahmen befestigt, welcher unabhängig von dem Hauptrahmen gehoben und gesenkt werden kann. Die anderen Apparate sind wohl noch nicht aus dem Versuchsstadium herausgekommen.

3. Der zuletzt gebaute Typus, der nach Art des Zweimaschinendampfpfluges arbeitet, war vertreten durch folgende Fabriken: Ergomobilpflug von Ruers in Tegel-Berlin, 15—20 PS, 13 400 *M*; dies. 30—35 PS, 22 900 *M*; Hermann Gierke in Rathenow, 30—38 PS, 24 000 *M*; A. Behrend-Gardelegen, 30 PS, 21 900 *M*; dies. 20 PS, 18 000 *M*; dies. 12 PS, 14 700 *M*.

Der Ergomobilpflug ist in der Praxis schon mehrfach bewährt. Die Seiltrommeln stehen bei ihm senkrecht, wie dieses früher auch mitunter an Dampfpflügen üblich war. Der von Hermann Gierke, welcher sehr stark gebaut ist, hat dagegen wagrechte Seiltrommeln und liegenden Motor mit einem Zylinder. Es ist eine zweite Form in Vorbereitung, welche einen Motor mit zwei stehenden Zylindern von 60 bis 75 PS haben wird; der von Behrend kann auch als Einmaschinensystem mit einem Ankerwagen arbeiten.

Bei Gelegenheit der Prüfung der Motorpflüge durch die D.L.G. im Herbst 1913 (Arbeiten Heft 260) wurde festgestellt:

Verbrauch für 1 ha.

	Brennstoff	Schmieröl kg	Kosten Brennstoff und Schmieröl <i>M</i>	Arbeitstiefe cm
Seilpflug: Ergomobilpflug	19,6 kg Rohbenzol	0,36	4,37	27
Tragpflug: Stock	27,8 „ Benzol	3,95	10,69	30,5
„ Wendler Dohrn	28,9 „ „	3,36	11,60	16,5
Schlepppflug: J. S. C. .	31,2 „ Citin	2,16	11,10	27,0

Die durchschnittliche Tiefe der Pflugarbeit läßt sich leider nur mit geringer Genauigkeit feststellen; im vorliegenden Falle dürfte aber der Stockpflug entschieden tiefer gearbeitet haben als die andern, so daß ihm an Kosten etwas zugute gerechnet werden muß. Auffallend ist vor allem der geringe Verbrauch an Schmieröl, welcher bei dem Ergomobilpflug festgestellt wurde. Die Firma teilt noch mit, daß im Juli unter Kontrolle des kgl. sächs. Kriegsministeriums auf dem Remontedepot Bertelsdorf auf schwer zu bearbeitendem Boden und einer Arbeitstiefe von 22 cm ein Verbrauch an Brennstoff, Öl und Fett von 4,23 *M* pro Hektar festgestellt sei.

Bei der letzten Konkurrenz in Tunis brauchte für 1 ha Brennstoff

Tragpflüge: Stoc	23,8 l Benzin (Mittel aus 19,5—27)
„ Romnik	22,5 l „
Schlepppflüge: Abary	24,1 l „
„ Big four 30	46,0 l Petroleum
„ Mogul J. S. C.	53,0 l „

Der Romnikpflug mußte im harten und trockenen Boden arbeiten, während der Stoc am nächsten Tage in einem durch Regen angefeuchteten Boden pflügte. Die Amerikaner benutzten Petroleum als Brennstoff, welches seiner Natur nach wesentlich schlechter ausgenutzt wird als Benzin.

Die Firma Fowler stellte noch einen kleinen zweischarigen Motorpflug ähnlich wie System Stoc aus, welcher durch einen Einzylindermotor betrieben und wie ein Gespannpflug an den Sterzen durch einen Arbeiter geleitet wird. Er arbeitet mit 2 Scharen und soll vor allem gebraucht werden, um in Weinbergen und Baumwollplantagen die Arbeit zwischen den Pflanzreihen auszuführen. Die Weinbauer z. B. an der Haardt würden mit Freuden solches Gerät aufnehmen, wenn es auch bergauf mit entsprechender Kraft arbeiten könnte, denn die Handarbeiter werden auch dort leider immer teurer und seltener.

Heinrich Lanz führte den jetzt wieder umgebauten Landbaumotor nach Köszegi vor. Die Arbeitsweise desselben ist bekannt. Nach Abnahme der Arbeits-trommel kann der Motowagen auch als Schlepper für Mähmaschinen usw. benutzt werden. Der Apparat war in der Nähe von Hannover in Tätigkeit und Landwirte, welche ihn arbeiten gesehen hatten, sprachen sich sehr lobend über die Leistung aus, wie das wohl so ziemlich jeder tut, welcher die Arbeit gesehen hat. Es kann aber bloß durch exakte Feldversuche festgestellt werden, inwieweit die im Vergleich zur Arbeit des Pfluges sehr viel stärkere Zerkleinerung des Bodens und die eigentümliche lockere Lagerung, welche dieser annimmt, höhere Erträge unter gleichen Verhältnissen hervorbringt; und in dieser Beziehung scheint mir bis jetzt leider noch nicht viel einwandsfreies festgestellt zu sein, so daß die Jahre, welche nun der Apparat schon arbeitet, in dieser Beziehung ziemlich ergebnislos vorbeigegangen zu sein scheinen.

Eine ganz praktische Neuerung scheint ein Reitwagen für Motorpflüge zu sein, welchen Gustav Hinge & Cie. in Berlin W 50 ausgestellt hatte. Er enthält in entsprechender Größe Behälter für Wasser, Öl und Brennstoff, während er zugleich eine Feldschmiede, starken Flaschenzug am Kran und ein Bett im zusammengelegten Zustande enthält.

Gespannpflüge waren von vielen Firmen sehr reichlich ausgestellt, vor allen sind zu nennen: R. Sad, Leipzig-Plagwitz, A.-G. Eckert-Berlin, A.-G. Flöther-Gassen, Eduard Schwarz & Sohn in Berlinchen, Bähmann in Hornburg, A.-G. Bengli in Graudenz, Gebr. Eberhard in Ulm, Richter in Döbeln, Gerb. Eben in Oldenburg war mit einer Sammlung von Pflügen, die zum Umbruch von Moor und Wiesen dienen, vertreten; für denselben Zweck liefern auch Gebr. Eberhard in Ulm entsprechende Geräte. Engels in Hönningen zeigte Pendel- und Balancepflüge; Moline Plow Cie. führte Fahr- und Sitzpflüge vor, ferner Anhängerpflüge für Motorschlepper, welche letztere auch von Gebr. Eberhard in verschiedener Aus-

führung gezeigt wurden; bei der Prüfung der Motorpflüge im vorigen Herbst haben sie sehr gute Arbeit gemacht. Auch Sack stellt in letzter Zeit solche Anhängerpflüge für 97 cm Breite und 20—37 cm Tiefgang aus. Wilhelm Löhnert in Posen zeigte seine vielfach in Gebrauch befindlichen, zum Umbruch von Moor und Wiesen dienenden amerikanischen Pflüge, ferner den Sippflug Universal Sulky, welcher in Amerika sehr verbreitet ist, bei uns aber sich noch wenig einführen konnte.

A.-G. Flöther stellte einen neuen Pflug, System Rubarth, aus, der ein neues Streichbrett besitzt, welches eine mehr gartenmäßige Bearbeitung des Bodens liefern soll. Die Körper wenden den Boden bei flacher Arbeit vollständig um, bei tiefer Arbeit wendet der Körper A nur die oberen zwei Drittel des Bodens, die Körper B dagegen die Hälfte, und C nur etwa die oberen zwei Fünftel, während die Körper D den Boden gar nicht wenden, sondern bloß krümeln. Der zweischarige Schwingpflug kostet 49 M, ebensolcher Karrenpflug 66—70 M, der Dreischarpflug 89—90 M.

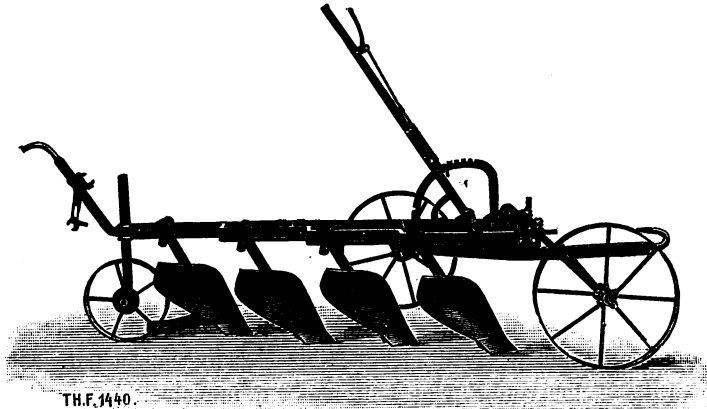


Abb. 3. Neuer Pflug, System Rubarth von A.-G. Flöther in Gassen.

Mit Grubbern und Kultivatoren waren vertreten die Fabriken: Benžki, Stoll, Schwarz, Ebert u. a. Die Federkultivatoren beherrschen jetzt das Feld; die der älteren Bauart mit festen Füßen findet man kaum noch. Die Landwirte, die wirklich schweren Boden bearbeiten, haben schon öfter geklagt, daß die Federzinken in diesem oft wenig gute Arbeit machen, weil der starke Widerstand des Bodens die Zinken zurückbiegt, so daß die Schare den Boden mehr zerreißen als wirklich durchschneiden, wodurch dann die Zugkraft unnützerweise vermehrt und die in der Krume wachsenden Wurzelunkräuter vielfach nicht abgeschnitten werden. Stoll in Torgau hat an seinem Apparat eine selbsttätige Stelleinrichtung angebracht, durch welche die Zinken dem Widerstand des Bodens entsprechend sich ständig so einstellen sollen, daß der Schnittwinkel der Schare immer ein günstiger bleibt. Indessen ist auch hier bei wirklich schwerem Boden die Federkraft der Zinken oft zu klein, so daß die günstigste Stellung nicht mehr erreicht werden kann. Viel besser sind hier, wie wir durch öftere Versuche festgestellt haben, die Clemens Widder in Riedlingen a. D. patentierten Federzinken mit Stützfeder. Die vom Schar nach den Balken des Kultivators gehende Feder nimmt den starken Druck des Bodens auf, so daß das Schar immer im günstigen Schnittwinkel durch den Boden gezogen wird. Stößt es

aber gegen einen Stein, so klinkt die Stützfeder aus und der Federzinken schlägt nach hinten, so daß eine Beschädigung nicht möglich ist. Nach Passieren des Steines springt die Stützfeder wieder in die Ruhestellung. In wirklich schweren Böden macht der Apparat vorzügliche Arbeit, wesentlich bessere als die zum Vergleich herangezogenen gewöhnlichen Federkultivatoren, und braucht zudem auch noch weniger Zugkraft.

Eggen waren außerordentlich zahlreich vorhanden. Alle Arten von Zinken-eggen, auch amerikanische Tellereggen, welche vor allen Dingen zur Bearbeitung der umgebrochenen Wiesennarbe zur Vorbereitung einer Neuanfaat gebraucht werden. In einzelnen Gegenden sind sie auch bereits für die Ackerarbeit eingeführt, allerdings darf dabei der Acker keine Quecken enthalten. Eine Abart dieser Telleregge sind die

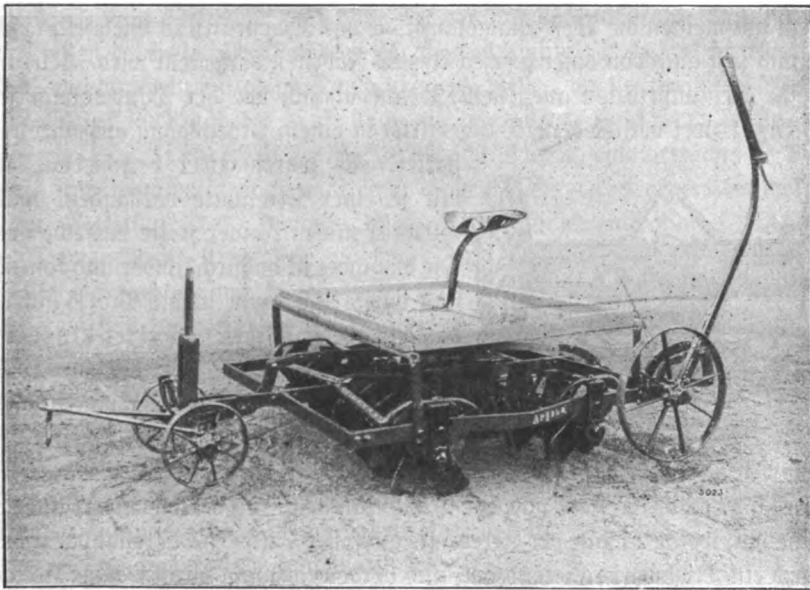


Abb. 4. Spatenegge „Argena“.

mit gezackten Scheiben, welche noch energichere Arbeit machen als die mit runden Tellern. Als Neuheit führte Wilhelm Löhnert in Posen ein ähnliches Gerät, eine wirkliche Spatenegge, die Wilbopossegge, vor, und die ähnliche Wassisegge wurde von Karl Flüge in Berlin-Wilmersdorf ausgestellt. Als Neukonstruktion schließt sich diesen die von der Argenauer Maschinenfabrik hergestellte „Argena“ an, welche bei 160 cm Breite 360 *M* kosten soll. Die Walzenegge, nach Patent Radde von Kluchhohn in Lage i. L. gebaut, die wohl besser Stachelwalze genannt würde, ist der wirksamste Schollenbrecher auf schwerem Boden. In 2 m Breite kostet sie 682 *M* und wird auch zum Anhängen an Dampfpflüge hergestellt. Auf schweren und stark verhärteten Böden macht sie in einem Arbeitsgang eine Arbeit, die kein anderes Gerät auch durch mehrfache Benutzung zu leisten vermag.

Biernlich verbreitet hat sich die von Zehetmayer angegebene Saatwalzenegge zum Aufbrechen verschlämmter Saaten im Frühjahr; sie wird von der Pommer-

schen Maschinenfabrik in Barth geliefert, in 2 m Breite kostet sie 300 M. Die Originalkonstruktion führte Rudolf Bächer in Raudnitz a. Elbe in dreiteiliger Form vor, in 2,20 m Breite kostet sie 266 M.

Von Wieseneggen wäre zu erwähnen die von Widder in Niedlingen, die mit scharfen Stahlcharen ausgerüstet ist, welche auf verhältnismäßig trockenen Wiesen sich von selbst reinigen, so daß diese Egge sich nicht verstopft, wie das bei andern die Regel ist.

Von Walzen wären nur zu erwähnen die aus Beton hergestellte Wiesenwalze von Bernstein & Cie. in Greifenhagen i. P., und die Untergrundwalzen für Pferde- und Motorbetrieb der Gesellschaft für Töpferische Druckrollen in Groß Zichocher, Sa., welche sich auf leichtem Boden manche Freunde erworben hat.

Von den Düngerstreumaschinen, die jeden Tag an Bedeutung gewinnen, wird jetzt am meisten die Westfalia gekauft, die von Kuzmann in Bielefeld erfunden wurde und jetzt auch von einer ganzen Anzahl Fabriken hergestellt wird. Kuzmann hatte eine Neukonstruktion ausgestellt, welche ähnlich wie der Doppeldüngerstreuer von Günzel zwei verschiedene Düngemittel in einem Arbeitsgang auszustreuen gestattet. Es waren zwei verschiedene Kästen mit je einer Streufette vorhanden, während Günzel mit nur einer Kette daselbe erreicht. Die Maschine ist dadurch schwer und kompliziert und dürfte sich kaum in die Praxis einführen, da vielmehr Nachfrage nach einer einfacheren Maschine vorhanden ist, als nach einer, die noch komplizierter ist, als die ohnehin schon recht reparaturbedürftige Westfalia.

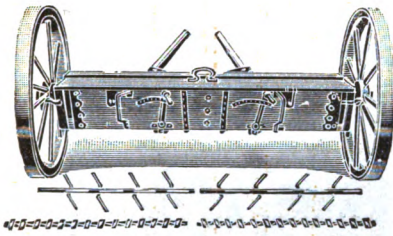


Abb. 5. Düngerstreuer „Rhenania“.

Die Firma Ernst Hampel & Söhne in Gnadenfrei bei Oberpeilau i. Schl. führte auch diesmal ihre jetzt von der D.L.G. als neu und beachtenswert anerkannte Maschine vor, welche anstatt der Streufette ein festes Gitter als Streuapparat benutzt, das durch ein Triebwerk rotierend hin- und herbewegt wird, durch wenige Handgriffe aus der Maschine herausgezogen und leicht gereinigt werden kann. Die Firma R. Lenz in Wolgast führte eine Abart der Schlörmaschine vor; während bei dieser der schwere Kasten mit dem Dünger gehoben wird, um dadurch die Oberfläche des Düngers immer mit der Streuwalze in Berührung zu halten, wird bei dieser neuen Maschine die Walze der fortschreitenden Entleerung des Kastens entsprechend nach abwärts bewegt, wodurch jedenfalls die Konstruktionsteile weniger in Anspruch genommen werden als bei der ursprünglichen Schlör.

Auch die alten Schläpmaschinen werden immer noch gekauft und sie erfüllen ja auch ihren Zweck, wenn der Dünger trocken und körnig, aber nicht schmierig ist. Wer z. B. nur Kainit und Thomaschlacke streuen will kann ganz gut mit diesen Maschinen auskommen. Die Firma Prinz in Rettwig Rh. führte einen neuen „Rhenania“-Düngerstreuer dieser Bauart vor, der den Vorzug hat, daß die Rühr- und Streuwelle in einer halben Minute aus dem Kasten zum Reinigen herausgenommen und in ähnlich kurzer Zeit auch wieder eingesetzt werden können. Die Streulöcher am Boden sind durch Schieber verstellbar, die 2 m breite Maschine kostet 180 M. Dann wäre noch zu

erwähnen die Maschine nach System Boß von Wilh. Wiechelt in Güstrow, welche einfach gebaut ist und gute Arbeit macht.

Noch zwei neue, vielversprechende Bauarten, welche aber nicht ausgestellt waren, werden jetzt gebaut. Die von der Maschinenfabrik Lienig in Liegnitz hergestellte Merkur und die zweite von der Walterhütte in Nikolai L. S. gebaute nach System Huld. Beide sind sehr einfach und scheinen auch gutes zu leisten. Wie ersichtlich, sind gute Ausichten vorhanden, daß in Bälde die Düngerstreuer einfacher werden und das Reparaturkostenkonto weniger belasten.

Große Reklame wird im Augenblick gemacht für ein angeblich neues System der Düngung, bei welchem Düngerstreuer und Drillmaschine in einer Maschine vereinigt sind, so daß der Dünger in die Drillsfurchen hineingeworfen und in nächster Nähe des Samens abgelagert wird. Solche Maschinen sind schon vor 50 Jahren dagewesen, was natürlich nicht ausschließt, daß diese Art der Düngung doch ihre Vorteile an gewissen Stellen haben kann. Man darf sich aber auch nicht gar zu sehr im Übertreiben gefallen, wie dieses in einzelnen Druckachen geschieht. Es stellten solche Maschinen aus: Melichar in Brandeies a. G. nach dem Verfahren Vielwert & Dedina in Stiem, ferner H. J. Eckert, Sack u. a. Es ist nicht so leicht, eine beträchtliche Düngersparrnis und womöglich auch noch einen hohen Mehrertrag gegenüber der breitwürfigen Verteilung des Düngers durch Feldversuche einwandfrei festzustellen, wie die Herren Prospektverfasser annehmen, und wir müssen erst abwarten, welche Ergebnisse die Zukunft mit diesem Verfahren zeitigen wird.

Eine wirklich vielversprechende Neuheit wurde noch vorgeführt in dem Stalldüngerstreuwagen „Atu“ von Beckmann & Cie. in Schwerin. Das Gerät besteht aus einem zweirädrigen Wagen, welcher auf dem zu düngenden Felde an den mit Dünger beladenen Wagen angehängt wird; der Dünger wird von dem Wagen in einen trichterförmigen Streukasten geworfen, dessen Boden aus zwei schräggestellten Kasten gebildet ist. Durch die Spalten der Kaste greifen kräftige Zinken hindurch, ziehen den Dünger heraus, zerkleinern ihn dabei und lassen ihn gleichmäßig verteilt auf den Acker fallen. In der Stunde können mit dem Apparat 3—4 Fuder Dünger gestreut werden. Der Kraftbedarf ist 0,5—1 PS, die Streubreite ist 1,25 m, der Preis 580 M. Auch ein amerikanischer Stalldüngerstreuwagen der Moline Plow Co. war ausgestellt. Diese Art Geräte sind zu teuer und haben sich bei uns noch nicht einführen können.

Düngermühlen waren vorhanden von Weber in Artern, D. Wachtel in Breslau, Karl Stahr in Alstedt S. W. in verschiedener Größe und in der Leistung von 8—70 Ztr. in der Stunde.

Von den Drillmaschinen ist nicht viel neues zu berichten. Die bewährten Systeme von Dehne, Siedersleben, Zimmermann u. a. verbreiten sich weiter; denn es ist noch vieles Land vorhanden, welches noch nie eine Drillmaschine gesehen hat. Auch die Maschinen mit verschiebbaren Löffeln, die von Melichar erfunden sind, in dem letzten Wettbewerb der D. V. G. den ersten Preis erhielten und auch jetzt von andern Fabriken gebaut werden, haben sich viele Freunde erworben. Zimmermann stellte eine neue Hallenjs Drillmaschine mit Wühlrad aus. Der Sämechanismus besteht aus einem einfachen Flügelrade, das während der Arbeit in dem Samen wühlt

und ihn durch ein mittels eines Schiebers mehr oder weniger verschließbares Ausflußloch in die Saatleitung befördert. Die Wühlräder lassen sich durch einen einfachen Handgriff für jede Samenart entsprechend einstellen. Der Boden des Samenkastens läßt sich abklappen und ermöglicht eine schnelle Entleerung in eine unter dem Saatkasten befindliche Mulde und von hier in einen angehängten Sack. Das Einstellen der Maschine für verschiedene Saadmengen erfolgt durch Verschieben eines Regulierschiebers mittels Handhebels, wobei ein Maßstab als Merkmal dient. Auswechselbare Zahnräder sind nicht nötig. Auch die Firma Eckert liefert eine Drillmaschine mit Wühlrädern.

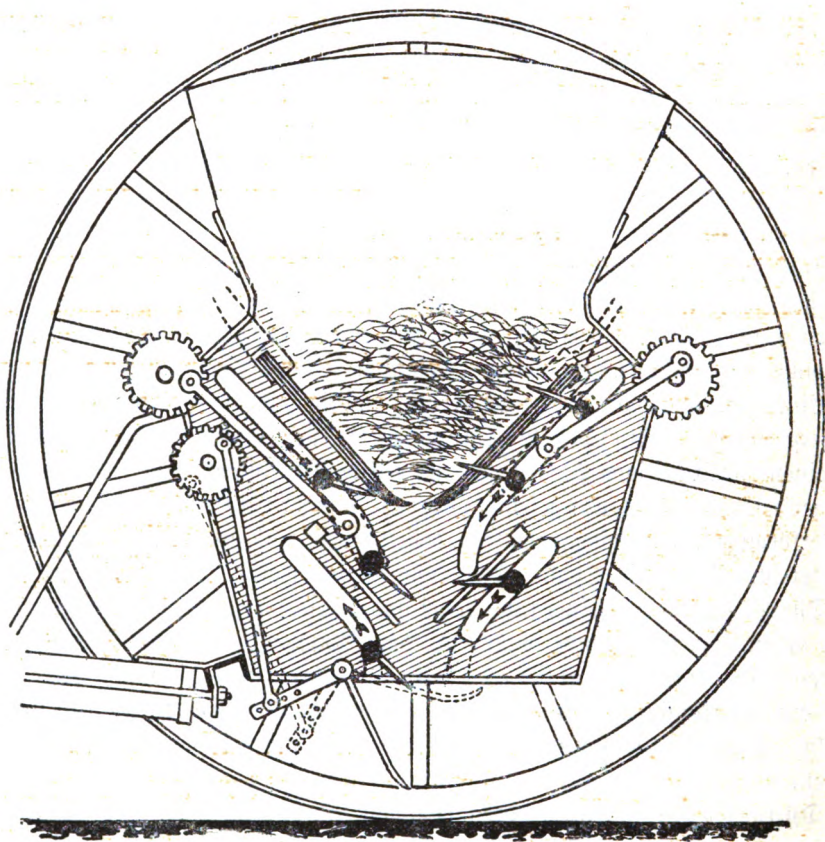


Abb. 6. Stallmiststreuer „Atu“ von Beckmann & Cie. in Schwerin.

Einzelne Fabriken bringen an Stelle der üblichen Schare auch drehende Teller- scheiben an, welche die Drillsfurchen herstellen. Diese Einrichtung, die auch schon patentiert wurde, ist schon lange bekannt und wird z. B. von Eckert schon seit Jahren angebracht an den Maschinen, die nach den Balkanländern geliefert werden, auch an amerikanischen Maschinen findet man sie häufig. Für unsere Verhältnisse hat diese Einrichtung keinen rechten Zweck, da auf Acker, der in Drillskultur bestellt wird, Quecken und sonstige Unkräuter nicht vorhanden sein dürfen.

Um das lästige Umstecken der Wechselräder bei Schubradmaschinen zu ersparen, haben Epple & Burgbaum in Augsburg an ihren Maschinen mit Diagonälradern im Jahre 1907 eine Verbesserung angebracht, indem sie die Wechselräder alle zu einem festen kegelförmigen Gußkörper vereinigten, der am Saatkasten so befestigt ist, daß man durch Verschieben eines Zahnrades jedes Wechselrad mit der Säwelle kuppeln kann und so mit einem Handgriff die gewünschte Saatmenge einstellt. Im Jahre 1908 brachten dann Siedersleben & Cie. eine ähnliche Einrichtung heraus mit einem doppelten Vorgelege, welches die Saatmenge noch in weiteren Grenzen zu wechseln gestattet, so daß man alle Samen mit demselben Särad ausstreuen kann.

Eine ähnliche Maschine, wie die von Epple & Burgbaum mit Radenschubrad und Reguliergehäuse baut jetzt Franz Richter in Döbeln i. Sa.

Der Samen der Zuckerrüben wird entweder mittels der Drillmaschine in Reihen gesät oder mit besonderen Dibbelapparaten in Häufchen abgelegt. Von diesen haben sich die Meinschhausenschen Geräte besonders bewährt. Auf allen Böden aber, welche zum Verschlämmen neigen, hat sich der Krammbau in den letzten Jahren sehr verbreitet. Der letzte Fortschritt, der nun gemacht ist, ist die Vereinigung des Krammbaues mit dem Dibbeln durch Meinschhausensche Apparate.

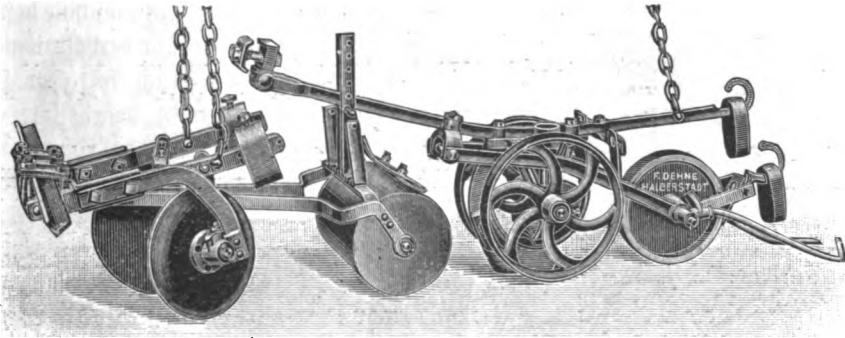


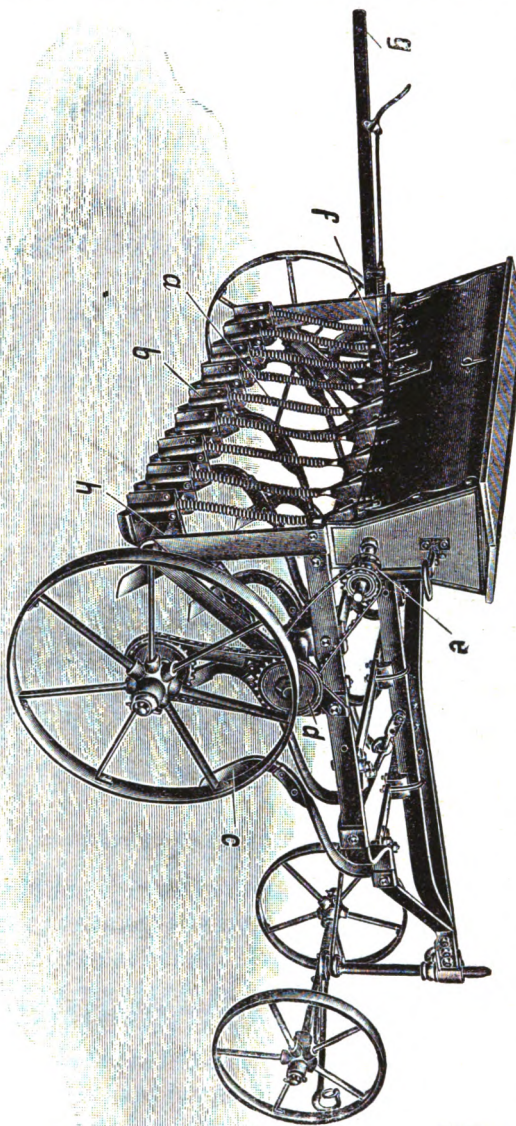
Abb. 7. Krammdibbelapparat von Meißner-Dehne.

In den Berichten über die Ausstellung von Straßburg hatte ich ausführlich über die verschiedenen zu diesem Zweck hergestellten Apparate berichtet. In diesem Frühjahr ist nun ein neuer Krammdibbelapparat hinzugekommen, welcher von dem Güterdirektor Melzer in Ingramsdorf-Schlesien im Verein mit der Maschinenfabrik Dehne in Halberstadt hergestellt wurde, und der an jeder Dehneschen Drillmaschine angebracht werden kann. Zwei sich drehende Scheiben bilden einen flachen Kamm, der durch eine kleine Walze festgedrückt wird, worauf dann die Meinschhausenschen Apparate die Rübenkerne legen, welche durch eine Druckrolle noch festgedrückt werden. Der Apparat macht vorzügliche Arbeit, die Zugkraft ist nur mäßig und es können etwa vorhandene Meinschhausenschen Apparate bei der Herstellung verwendet werden.

Als Neuheit war ferner ausgestellt eine vom Wiesenbaumeister Frank erfundene und von der Maschinenengeniessenschaft in Königsberg in Preußen hergestellte Wiesenrißer-Drillmaschine, bestehend aus einer Kleesäemaschine, welche auf dem Gestell eines gewöhnlichen neunzinkigen Kultivators von Benzki angebracht ist, der

an Stelle der Federzinken mit schmalen Ritzmessern ausgestattet ist. Diese Messer schneiden in die Narbe der Wiese schmale Rinnen, in welche die Klee- und Grasamen durch die Drillmaschine hineingelegt werden. Es können 3—4 ha im Tag auf diese Weise angesät werden; Preis bei 126 cm Breite 340 M.

Abb. 8. Zylinderdrillmaschine nach Franke.



Auf mittleren und leichteren Böden hat sich die Untergrundwalze für Pferde- und Motorbetrieb viele Freunde erworben; ausgestellt waren solche von der Gesellschaft für Töpferische Druckrollen in Gr. Zischower i. S. und Gebr. Lesser in Posen.

Hackmaschinen waren sehr viele ausgestellt. Von den Ländereien, die man mit der Drillmaschine bestellt, werden nur verhältnismäßig wenig auch mit der Hackmaschine bearbeitet; es können deshalb noch viele davon verkauft werden. Viele Firmen, welche diese Apparate bauen, waren auf der Ausstellung vertreten, z. B. Hermann Laatz & Cie., Magdeburg, Franz Dehne, Halberstadt, J. A. Tröster, Buzbach, Zimmermann & Cie., Halle, Siedersleben & Cie., Bernburg, Otto Matthes, Leipzig u. a. Es scheinen jetzt die Maschinen mit kurzen Parallelogrammhebeln bevorzugt zu werden. Um die Anschaffung der Hackmaschinen zu erleichtern, richten jetzt mehr Fabriken als früher ihre

Drillmaschinen darauf ein, daß deren Gestell benutzt werden kann, um die Hackapparate daran anzubringen, so daß sich die Anschaffungskosten für beide Maschinen verringern. Oskar Matthes, Leipzig, stellte eine Hackmaschine mit Chiliälpeterstreuer aus, Gesellschaft Möglin in Posen eine solche, welche die Rüben

zugleich anwalzt; F. R. Bartels & Sohn führte eine Hacke vor, welche mit einer neuen Aufhängungsvorrichtung versehen ist.

Das Spritzen der jungen Saaten mit Eisenbitriollösung hat sich weiter ausgebreitet. Apparate dazu führten vor: Fricke, Bielefeld, Kähler, Güstrow, Gustab Dreischer, Halle. Zur Bekämpfung der Krankheiten der Rebe sind bei uns nur tragbare Apparate zu verwenden, die überall auch seit lange in großer Zahl in Gebrauch sind; auch die Anstreichmaschinen, die nach demselben Prinzip gebaut sind und von denselben Fabrikanten hergestellt werden, haben sich gut eingeführt, da die ganze Arbeit damit nicht mehr kostet als früher die Pinzel allein.

In der letzten Zeit sind auch viele Versuche angestellt, um den Heberich durch Bestreuen mit feingemahlenem Kainit oder Kalkstickstoff zu vertilgen und diese Versuche sind oft erfolgreich gewesen, so daß Hoffnung vorhanden ist, daß die dem landwirtschaftlichen Betriebe sich oft schlecht einfügende Arbeit des Spritzens in Zukunft vielleicht durch die des Düngerstreuers wird ersetzt werden können.

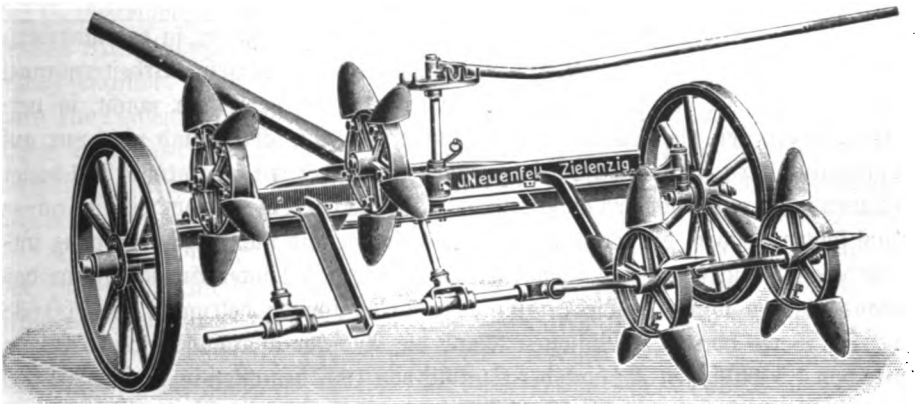


Abb. 9. Kartoffelpflanzlochmaschine von Neuenfeld in Zielenzig.

Die Kartoffelpflanzloch- und die Anhäufelmaschinen mit drehenden Tellerseiben, deren Ausbildung Unterilp seit mehr als 30 Jahren mit Erfolg betreibt, und welche schnelle und gute Arbeit machen, werden in ähnlicher Form auch von anderen Firmen hergestellt in den Größen von 2—6 Reihen, so daß sie auch von den kleineren Besitzern benutzt werden können, was um so wichtiger ist, als die Ausgrabemaschinen erst ihre Vorzüge richtig entfalten, wenn die Kartoffeln gleichmäßig weit und tief gelegt sind, was nur mit Benutzung der Pflanzlochmaschine oder der eigentlichen Drillmaschine möglich ist. Ausgestellt waren solche Maschinen von Albert Woche in Hinsdorf Anh., Zimmermann & Cie., Halle, D. Wachtel-Breslau, Gebr. Lesser, Posen, W. Schreiber, Stendal; F. Neuenfeld, Zielenzig führte eine besondere vierreihige Maschine für den Kleinbetrieb vor, Preis 260 M., ebenso C. F. Richter, Brandenburg.

Trotzdem man mit Hilfe der Pflanzloch- und Anhäufelmaschine schnelle und gute Arbeit macht, und diese Maschinen auch in der Anschaffung nicht zu teuer und der Abnutzung nur wenig unterworfen sind, werden in der letzten Zeit doch viele Versuche gemacht, sie durch eigentliche Kartoffeldrillmaschinen zu ersetzen. Die Ersparnis,

die man durch Verwendung dieser erzielen kann, wird, wenn überhaupt vorhanden, nur gering sein, so daß es vielleicht gar nicht praktisch sein dürfte, an Stelle der einfachen Geräte komplizierte Maschinen zu verwenden. Es waren eine ganze Reihe Kartoffellegemaschinen ausgestellt, z. B. von Gebr. Lesser, Ernst Töpfer, Teltow, Plantektorgesellschaft, Leipzig, Unterilp, Groß & Cie., Leipzig u. a., auch eine amerikanische war vorhanden von der Champion Potato Mach.-Co.

Wenn die Kartoffeln mit den vorbeschriebenen Maschinen gelegt sind, kann die weitere Bearbeitung mit Hack- und Häufelmaschinen nur in der Richtung der Reihen vorgenommen werden; viele Landwirte haben aber die Erfahrung gemacht, daß die Bearbeitung übers Kreuz wesentliche Vorteile bringt. Deshalb hat Unterilp seinen Quermarkier gebaut, ein einfaches Gerät, welches in Verbindung mit der Häufelmaschine die Pflanzlöcher genau im Quadratverbande herzustellen gestattet, so daß die Pflanzen auch ohne Anstände über Kreuz behäufelt werden können.

Erntemaschinen.

Da kräftige Männer, die mit der Sense mähen gelernt haben, in den landwirtschaftlichen Betrieben immer seltener werden, auch der allgemeine Arbeitermangel sich am stärksten bei den stets drängenden Erntearbeiten bemerkbar macht, so verbreiten sich zur Zeit die Mähmaschinen außerordentlich schnell, und nicht nur auf den großen Gütern, sondern auch bei den Bauern. Leider wird der größte Teil dieser Maschinen immer noch von den amerikanischen Fabriken gedeckt, obwohl wir eine ganze Anzahl solcher besitzen, die tadellose Maschinen liefern und nur wegen des ganz unbegründeten Vorurteils der Landwirte, einen großen Teil ihrer Erzeugnisse in das Ausland absetzen müssen. Die Einfuhr von Mähmaschinen betrug in 1913 50 638 Stück im Werte von 24,2 Millionen Mark, die Ausfuhr allerdings bloß 6508 im Werte von 1,5 Millionen M; nach der Statistik von 1907 benutzten im Reiche 301 000 Betriebe Mähmaschinen, welche Zahl sich heute vielleicht verdoppelt hat.

Nach einer Ermittlung des Landwirtschaftsdepartements der Vereinigten Staaten wurden im Jahre 1909 folgende Preise für Mähmaschinen gezahlt:

	Bindemäher	Grasmäher
Vereinigte Staaten	524	210
Frankreich	728	267
Nordrußland	756	281
Deutschland	851	283
Ungarn	1 020	340

Nächst Ungarn müßten wir demnach die höchsten Preise für Bindemäher und auch für Grasmäher zahlen.

Nach einer Mitteilung der Farm Implement News kostete der 6-Fuß-Binder im Westen der Vereinigten Staaten 452 M, während nach dem Verzeichnis der Ausstellung Hannover folgende Preise gefordert wurden:

	Schnittbreite	Mark
W. A. Wood	181 cm	955
Simplex	183 "	925
Osborne	152 "	980

	Schnittbreite	Mark
During	152 cm	980
J. S. C.	152 "	980
Werh.	152 "	790—815
H. F. Eckert	157 "	850
Fahr	157 "	900
Deutsche Mähmaschinen.	159	1 040

Die Deutsche internationale Harvester Co., welche gegründet ist zu dem Zweck, die amerikanischen Maschinen in Deutschland abzusetzen und deren Agenten man fast auf allen Dörfern antreffen kann, hat ihr ursprüngliches Aktienkapital von 1 Million Mark in der letzten Zeit auf 6 Millionen erhöht. Auch Bindfaden für Mähmaschinen führen die Vereinigten Staaten in großen Mengen aus. In 1912 für 34,8 Millionen Mark, in 1913 33,6 Millionen. In der letzten Tagung des Vereins der Bindfadengroßhändler in Deutschland, die im Juni in Köln stattfand, haben auch die Grossisten der Garbenbinddegarn-Branche eine Aussprache gehabt, um die auch in diesem bedeutenden Artikel nötigen besseren Verkaufsbedingungen zu erlangen! Ein Zusammenschluß sämtlicher Großhändler soll demnächst stattfinden. Auch bei uns ist das Binddegarn ein Massenartikel geworden, wenn es auch hier noch nicht wie in Amerika heißt: Ohne Binddegarn keine Getreideernte! Der Bedarf der Vereinigten Staaten für die diesjährige Ernte wird auf 100 Millionen Mark geschätzt; allein die Lohn Drescher sollen bei uns in Deutschland für 6—10 Millionen Mark Binddegarn verbrauchen.

Das Wetter ist bei uns in der Erntezeit oft nicht günstig, deshalb kann auch hier der Bindemäher nie die Wichtigkeit erlangen, welche er in Amerika schon seit Jahrzehnten besitzt; da er aber bei trockenem Wetter sehr viele Vorteile bietet, so hat er sich doch in den letzten Jahren sehr weit verbreitet.

Gut bewährt haben sich die seit 1899 eingeführten Ahrenheber, wenn sie auch nicht in allen Fällen ein verlustloses Mähen des stark lagernden Getreides ermöglichen, so haben sie doch das Anwendungsgebiet der Mähmaschine erheblich erweitert.

Bewährt haben sich auch die Vorderrwagen, die vor allem für die schweren Bindemaschinen zu empfehlen und am besten mit Deichsel zu verwenden sind. Auch die Körnersammler werden vielfach verwendet und sollen oft so viel Körner gewinnen lassen, daß davon der Bindfaden bezahlt werden kann.

Eine originelle Neuerung haben schon vor einigen Jahren die Cushman Motorwerke in Lincoln, Nebraska, eingeführt, indem sie an dem Gestell des Bindemähers ihren vierpferdigen, wassergekühlten Benzinmotor anbrachten, so daß dieser die Arbeit des Schneidens und Bindens besorgt, während die Pferde nur die Maschine vorwärts zu ziehen haben. Die Kraftübertragung von der Motorachse zur Furbelachse des Bindemähers geschieht durch eine Kette. Der Motor, der stark genug ist, um einen 3 m breiten Binder im Betriebe zu halten, kostet in Amerika 650 M. (bei uns allerdings wohl 1200—1500 M.). In Hannover wie auch schon in Straßburg hatten nun alle an der J. S. C. beteiligten Fabriken ähnliche Maschinen ausgestellt, indem sie an ihren 6-füßigen Bindemähern luftgekühlte Motoren von 2 PS zum Betriebe des Schneid- und Bindeapparates angebracht hatten. Die Kraftübertragung vom Motor zur Mähmaschine war bei den einzelnen Fabrikaten verschieden eingerichtet,

auch war unterhalb des Motors ein Tragrad angebracht, das sich selbsttätig in die Fahrrichtung einstellen konnte.

Von den einheimischen Firmen hatten Bindemäher ausgestellt: die Deutsche Mähmaschinen-Gesellschaft in Brandenburg in Verbindung mit ihrem bekannten Apparat zum Heben des Lagergetreides. Ferner die Maschinenfabrik A. G. Wery in Zweibrücken, deren Maschinen auch in Hannover und Schleswig sehr gut eingeführt sind, die A.-G. H. F. Eckert, Berlin, die an ihren Maschinen gar keine Ketten verwendet, ferner die Maschinenfabrik Fahr in Gottmadingen.

Der Grasmäher ist eine sehr zuverlässige Maschine, die auch unter schwierigen Verhältnissen, wenn andere mehr oder weniger versagen, noch zufriedenstellende Arbeit macht. Die neuere Zeit hat als Verbesserungen die Rollenlager gebracht, auch sind vielfach die Schmiorrichtungen verbessert worden. Die Deutsche Mähmaschinenfabrik liefert einen Grasmäher, dessen ganzes Triebwerk von einem Schmiergefäß aus selbsttätig geölt wird.

Verschiedene neue Schneidapparate sind eingeführt, wie der Tiefschnittbalken, der vor allem für die Grummeternte von Wichtigkeit ist. P. D. Raspe Söhne in Solingen brachten in letzter Zeit einen neuen Schneidapparat auf den Markt; ebenso auch A. Zwiesler, Maschinenfabrik in Rehling, Lindau i. B., welche einen Scherentiefschnittbalken herstellt, einen ähnlichen liefern Gebr. Bröding & Cie in Gevelsberg. Der Schneideapparat Wiesensieger von A. G. Fahr soll auch unter den schwierigsten Verhältnissen gute Arbeit machen und sich nicht verstopfen.

Als Neuheit wird ein Emerson Standard-Grasmäher von 2,40 m Schnittbreite eingeführt, der im Tage bis 30 Morgen mäht und nur wenig mehr Zugkraft brauchen soll als der von 1,50 m Breite. Ferner brachten A.-G. Fahr einen Grasmäher, bei welchem der Schneidapparat durch die Fahrbewegung selbsttätig aufrecht gestellt und zugleich das Getriebe ausgerückt wird. Ferner kann beim Passieren von niedrigen Hindernissen (Grenzsteinen, die im parzellierten Besitz in reichlicher Zahl vorhanden sind) der Schneidapparat in halber Höhe schwebend gehalten werden und dann durch einen Stoß gegen einen Hebel wieder in die Arbeitsstellung herabgelassen werden.

In Verbindung mit dem Anhaueblech oder der sogen. Handablage wird der Grasmäher in unzähligen kleineren und mittleren Betrieben auch zum Getreidemähen verwendet. Als Ersatz für diese Apparate waren zwei Neuheiten ausgestellt: 1. der Schwadenleger, Perrot Rivet, D.R.P., vertreten von Karl Jenisch, Berlin-Wilmersdorf, welcher aus einer mit Greiferzinken versehenen Trommel besteht, die mittels zweier Bolzen am Schneidbalken befestigt und durch ein kleines Laufrad in Drehung versetzt wird. Die abgeschnittenen Halme von Alee, Luzerne und nicht zu langem Getreide werden quer zur Fahrrichtung abgelegt. Dadurch wird für die nächste Fahrt ein breiter Weg geschaffen und Alee und Luzerne so hingelegt, daß sie sehr leicht in Puppen aufgestellt werden können. Das Getreide, abgesehen von langem Roggen, soll so regelmäßig abgelegt werden, daß das Binden sehr leicht ist. Preis 120 M.

2. Der zweite Apparat ist die Getreideablage Fix, welche Vertreter Claus Dreher, Bremen zu der Arvika-Mähmaschine geliefert hatte. Sie besteht in einem Hapfel, ähnlich dem beim Bindemäher verwendeten, welcher durch eine einfache

Kettenübertragung von dem zunächst liegenden Fahrrad aus in Bewegung gesetzt wird. Eine ganz ähnliche Vorrichtung ist übrigens schon vor 30 Jahren in Gebrauch gewesen.

Zu den seit lange vorhandenen Arten der Heuwender: dem Trommel- und Gabelwender ist seit 1907 noch der seitwärts ablegende Wender oder Schwadenrechen gekommen; er hat sich schnell verbreitet, und man kann es durch Verwendung von Mähmaschine, Heuwender und Schwadenrechen tatsächlich erreichen, daß die Heuernte auf großen Flächen vollständig zu Ende geführt wird, ohne daß ein Handrechen zur Verwendung kommt, was für Wirtschaften mit starkem Zuckerrübenbau von erheblicher Wichtigkeit ist (diese Zeitschrift 1908, S. 615); aber auch in anderen Wirtschaften schaffen diese Geräte wesentliche Erleichterung.

Hr. Richter, Döbeln, baut seinen neuen Heuwender mit Rollenlagern. Die Geräte von A. G. Fahr haben sich sehr gut eingeführt: Schwadenrechen, vereinigt mit Heuwender: Universal, welcher 1,80—2,40 m breit arbeitet, oder der einfache Schwadenrechen Perfekt 1,6—2,5 m breit; auch der von Martin wird vielfach verwendet.

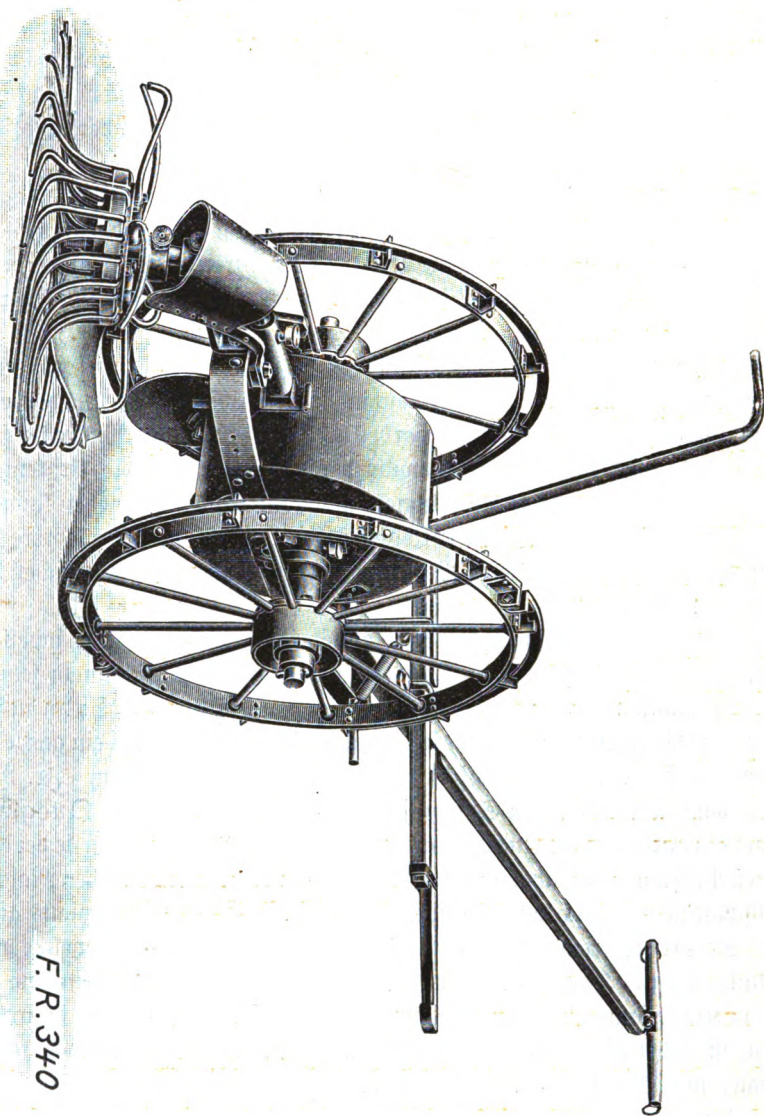
Die Zahl der in der Praxis verwendeten Kartoffelerntemaschinen vermehrt sich viel schneller als die der Pflanzmaschinen, weil eben die Erntearbeit viel schwieriger ist, länger dauert, als die Pflanzarbeit und durch schlechtes Wetter oft sehr gestört wird; deshalb wird immer mehr Gewicht darauf gelegt, daß die Erntemaschine die Kartoffeln so ablegt, daß das Auffammeln möglichst bequem geschehen kann. Auf der letzten von der D.L.G. im Herbst 1913 abgehaltenen Prüfung sind mehrere Maschinen vorgeführt, bei denen in dieser Beziehung gegen früher ein erheblicher Fortschritt festgestellt wurde.

Es gibt viele Maschinen, die ganz annehmbare Arbeit leisten, indessen werfen die meisten die Kartoffeln so weit auseinander, daß das Auffammeln sehr erschwert ist, nur die Maschine von Reibel, Rottbus, jetzt von Schwarz & Sohn in Berlinchen gebaut, legt die Kartoffeln in einer so schmalen Reihe ab, daß man ein ganzes Ackerstück ausheben und dann die Kartoffeln auf einmal aufnehmen kann. Hr. Richter in Döbeln baut nach demselben System jetzt eine ähnliche Maschine. Dwegwers Ideal zeichnet sich durch geringe Zugkraft aus und macht gute Arbeit, so daß sie bei den meisten neueren Prüfungen gut abgeschnitten hat. Die Geth von der deutschen Mähmaschinen-Gesellschaft zeichnet sich durch einfachen Bau aus und macht gleichfalls gute Arbeit. Gebr. Scheiter, Nieder-Würschnitz Sa., bauen eine Maschine, welche nach rechts und links ablegt. Karl Mallabar, Berlin, will mit seiner Maschine die Kartoffeln direkt in Körbe sammeln; auf die Steine, die sich auf den Feldern oft in großer Menge finden, ist dabei aber wohl keine Rücksicht genommen. Aus Amerika kommen jetzt als ganz neu Maschinen, welche nach dem von Kobylinski in Ostpreußen in den 60iger Jahren vorigen Jahrhunderts schon erfundenen, aber wieder verlassenen System gebaut sind, bei dem der ganze durch das Schar aufgenommene Kartoffelbamm durch eine endlose Kette in die Höhe gefördert wird, wodurch die Erde von den Kartoffeln getrennt und diese dann in einen Sammelkasten abgeliefert werden.

Von den Rübenhebern sind bis jetzt 3 Arten in Gebrauch, solche die mit einem Messer zwei Reihen heben, ferner welche für jede Reihe ein Messer, und drit-

tens solche, die für eine Reihe zwei Messer verwenden. Sie machen alle genügende Arbeit. Ausgestellt waren diese Apparate von Hermann Laaß & Cie., Siedersleben, Zimmermann, Gschelsky, Posen u. a. Auch der von Hoffmann erfundene und von Siedersleben gebaute Heber ist so verbessert, daß er von den Rüben zweier Reihen das Kraut abschneidet und in einer Zeile ablegt,

Abb. 10. Kartoffelgrubemaschine von Fr Richter in Döbeln Ca.



und gleichzeitig die Rüben beider Reihen aushebt und dann in einer anderen Reihe ablegt. Aber leider stehen die Rüben der jetzt gebauten Sorten oft mit den Köpfen unter der Erde, wodurch natürlich ein richtiges Köpfen unmöglich gemacht wird.

Auch ein amerikanisches Gerät von der American Beet Harvester Co. war ausgestellt, welches die Rüben heben, köpfen, von der Erde reinigen und in Haufen ablegen soll. Die Zugkraft soll 2—4 PS, der Preis 2500 M betragen.

Während die die Erntearbeiten erleichternden und auch beschleunigenden Mähmaschinen sich sehr schnell verbreiten, wird das Verstauen der Heu- und Getreidemassen in Scheunen und auf Böden zumeist noch nach dem alten Verfahren mittels der mühseligen, kostspieligen und sehr lästigen Handarbeit besorgt. In Amerika wird diese Arbeit schon seit lange durch die Heu- und Getreideheber allgemein ausgeführt. Unsere alten Scheunen und Stallgebäude schließen die Verwendung mancher dieser Apparate aus, jedoch sind jetzt auch solche vorhanden, welche in alten Gebäuden mit Vorteil verwendet werden können. Bei Neuanlagen wird man natürlich von vornherein darauf Rücksicht nehmen, die vollkommensten Apparate einzuführen. Es waren z. T. im Modell, z. T. auch im Original ausgestellt die Fuderabläder von Gebr. Scheven, Teterow, Heinrich Böhmer, Berlin-Schöneberg, Rähler, Güstrow und die der Alfa-Gesellschaft, München. Da hier ganze Fuder mit einem Mal aufge-



Abb. 11. Strohheber von Osterrieder, Maschinenzentrale Berlin.

hoben werden müssen, so ist motorischer Antrieb für diese Apparate nötig; die Geräte, welche ein Fuder in einzelnen Abteilungen aufnehmen, brauchen natürlich weniger Triebkraft und können auch durch Göpelbetrieb oder direkten Zug betätigt werden. Das Alfawerk baut jetzt beide Apparate.

Das Apollowerk in Gößnitz S. A. und Arno Günzel, Altenburg, stellten Garbenheber aus, die aus einer in die Scheune eingebauten endlosen Kette bestehen, welche durch einen $1\frac{1}{2}$ —2 PS Motor getrieben wird, und an welcher Garbenträger befestigt sind, auf welche die einzelnen Garben geworfen, davon in die Höhe gehoben und oben abgeworfen werden. Ein Apparat, der 10 m hoch hebt, kostet 480 M.

In letzter Zeit werden die beweglichen Strohheber, welche ja schon seit

lange bekannt sind, wieder eingeführt; sie haben den Vorteil, daß man sie überall dort aufstellen kann, wo man sie nötig hat; vor allem ist der Apparat von Osterreich in Lautrach in Bayern gut eingeführt. Er wird durch einen 4 pferdigen Elektromotor angetrieben. Wenn Elektrizität nicht vorhanden, wird auch ein Benzinmotor verwendet, bei welchem durch eine neue sinnreiche Einrichtung die Feuergefährdung vollständig beseitigt ist. Der Motor ist in einer feuer sichereren Haube vollkommen eingeschlossen, die zugleich das Kühlwassergefäß enthält, in das auch die Auspuffgase geleitet werden. Seitlich ist ein explosions sicheres Gefäß für den Brennstoff angeordnet, welches nur gefüllt werden kann, wenn man es von dem Motor abgenommen hat. Diese Einrichtung ist der Maschinenzentrale in Berlin geschickt. An den Höhenförderer kann auch eine wagrechte Förderungseinrichtung angeschlossen werden, welche das Getreide selbsttätig an jeder beliebigen Stelle abwirft. Andere Strohhäber waren noch ausgestellt von Otto Gohmann, Stettin, Schütt & Ahrens ebenda, Hugo Heber in Ober-Essendorf, Württ. Ein ganz neuer Apparat, Ernteberger genannt, stellt die bekannte Scheunenbau firma Arthur Müller in Charlottenburg aus, welcher ebenfalls an jeder Stelle des Feldes aufgebaut, aber auch im Innern von Scheunen und Stallgebäuden verwendet werden kann. Der Apparat soll sich erst noch in der Praxis bewähren.

Die Firmen, welche Scheunen als Spezialität bauen, sollen jetzt mehr dazu raten, solche mit Hochfahrteinrichtung zu bauen, als solche mit mechanischen Abladern. Im Berglande ist ja die Einrichtung solcher das Natürlichste und dort auch überall üblich; im ebenen Terrain ist diese Hochfahrteinrichtung aber schwerfällig und wohl auch nicht billig.

Von Dreschmaschinen war, wie immer, eine unübersehbare Fülle nach Zahl und Bauart vorhanden. Für die kleinsten Betriebe ist seit langem in dem Stiften-drescher für Hand- und Göpelbetrieb mit oder ohne Strohschüttler und Reuterrieb ein Apparat gefunden, welcher vielleicht nur noch betreffs des Zustandes des Strohes einiges zu wünschen übrig läßt. Viele Fabriken waren mit diesen Maschinen zur Stelle.

Da die Reinigung der Frucht viel Zeit in Anspruch nimmt, so geht jetzt das Bestreben auch im Kleinbetrieb allgemein dahin, das Getreide möglichst sofort durch die Maschine marktfertig herstellen zu lassen.

Es sind deshalb in letzterer Zeit eine große Anzahl dieser kleineren Dreschmaschinen mit einfacher und auch doppelter Reinigung hergestellt worden; seit Einführung der elektrischen Kraft in den landwirtschaftlichen Betrieb sind alle Vorbedingungen für Benutzung dieser Dreschmaschinen auch in kleineren Betrieben geschaffen, wodurch die Handarbeit des langwierigen Dreschgeschäftes auf ein Minimum beschränkt wird. Durch Anbau von Gebläsen und Sieben an die früher üblichen Stiften-drescher sind Maschinen geschaffen, welche schon mit einer Betriebskraft von 3—4 PS marktfertige Frucht herstellen; bei Verwendung von 6 bis 8 PS werden oft schon 14—18 Ztr. Frucht in der Stunde gedroschen und gereinigt in die Säcke geliefert. Maschinen dieser Größe waren auf der Ausstellung sehr reichlich vertreten und sie haben sich in der Landwirtschaft auch schon so verbreitet, daß die Lohn-dreschgeschäfte an manchen Stellen nicht mehr genügend Beschäftigung finden und ihren Betrieb einstellen mußten.

Ich muß diese Entwicklung bedauern, denn ich glaube nicht, daß die Besitzer von kleinen Motordreschmaschinen auf die Dauer mit elektrischem Betrieb überall billiger arbeiten werden, als sie dies früher mit Hilfe der Lohndrescher getan haben, welche, wie sich vielfach nachweisen läßt, ihre Arbeit oft so billig geleistet haben, daß sie selbst dabei kaum bestehen konnten. Es zeigt auch der Betrieb des Lohndreschergewerbes in den Gegenden mit Kleinbetrieb, wo oft die von einem Besitzer auszudreschende Menge nur 100—200 Ztr. beträgt, daß man mit den größten Apparaten immer die billigste und beste Arbeit gemacht hat. In manchen Gegenden dreschen die Kleinbesitzer fast nur mit Hilfe der Maschinen der Lohndrescher, so z. B. in Rheinhessen, wo nach der Statistik von 1907 6900 dampfdreschenden Betrieben nur 168 gegenüberstehen, welche „andere Dreschmaschinen“ benutzen. Auch hier hat die Erfahrung gezeigt, daß man trotz der schlechten räumlichen Verhältnisse, der engen Höfe und niedrigen Scheunen mit Dreschmaschinen von 200—350 Ztr täglicher Leistung mit Strohpresse und Spreubläser, welche durch 18—30 pferdige Lokomobilen betrieben werden, die günstigsten Leistungen erzielte, trotzdem diese schweren Maschinen mitunter dreimal am Tage umgestellt werden mußten. Man hat auch früher kleinere Maschinen verwendet; im Laufe der Zeit ist man aber immer zu größeren übergegangen, sowie ja auch bei uns dieses Bestreben nach immer größeren Leistungen die Riesendreschmaschinen hat entstehen lassen. Vor allen Dingen ist auch zu bedenken, daß die Lohndrescher in den bei weitem meisten Fällen die nötigen Kenntnisse und Einrichtungen besitzen, um ihre Apparate ständig in gutem Zustande zu erhalten. Darin können natürlich die Besitzer der meisten Motordreschmaschinen mit ihnen nicht konkurrieren und es steht zu befürchten, daß viele der neuangeschafften Motordreschmaschinen sich bald in einem Zustande befinden werden, der sehr bedeutende Reparaturkosten erfordert. Ich glaube deshalb, daß vielleicht in Zukunft sich wieder ein Bestreben geltend machen wird, wieder größere Dreschapparate in Benutzung zu nehmen. Da ist aber wieder zu bedenken, daß die elektrischen Zuleitungen, die für die kleinen Maschinen ausreichend waren (mitunter reichen sie auch heute schon nicht aus), ebenso wie die Transformatoren dann den für die größeren Maschinen nötigen Strom nicht werden heranbringen können, so daß auch dann vielleicht die Dampflokobile wieder zu Ansehen gelangen wird, da sie auch billiger arbeitet als der Elektromotor.

Die jetzigen Motordreschmaschinen sind entweder Spitzdrescher mit Stiften- oder Schlägertrommel, welche weniger Betriebskraft erfordern als die Breitdrescher, die allerdings das Stroh in besserem Zustande abliefern und aus diesem Grunde den ersteren oft vorgezogen werden, auch an Stellen, wo direkter Strohverkauf weniger möglich ist. Alle Fabriken, welche früher Göpeldreschmaschinen lieferten, haben sich auf den Bau der Motordreschmaschinen eingerichtet. Es ist unmöglich, diese Fabriken alle aufzuzählen.

Viele dieser Maschinen (vielleicht 140) waren mit dem Gräpelsieb als Reuter- und Spreusieb ausgerüstet, welches sich in der kurzen Zeit seines Bestehens außer-

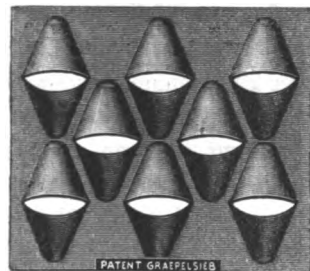


Abb. 12. Gräpelsieb.

ordentlich verbreitet hat. An Stelle der Rollenschüttler, welche mehr Strohtransporteur als Schüttler sind, werden jetzt beim motorischen Antrieb meist die besser wirkenden Ladenschüttler eingebaut. Eine wesentliche Neuerung und vielleicht die bedeutendste, die seit lange bei dem Bau der Dreschmaschinen in Anwendung gekommen ist, ist die durch das Standard-Werk Wilh. Schulze, Hannover, bewirkte Einführung der in Federn schwingenden, aus einem Stück bestehenden Kastenschüttler (D.R.P.), die auch mit der großen silbernen Denkmünze der D.L.G. in 1911 ausgezeichnet wurde. Der Bau der Maschine ist durch Einführung dieses Schüttlers sehr vereinfacht worden, indem im Innern des Maschinenkastens sich überhaupt keine Lager mehr befinden, da der Schüttler und Rücklaufboden durch eine einzige, am Ende der Maschine liegende Achse in Bewegung gesetzt werden.

Einige andere Fabriken haben ihre Maschinen schon mit ähnlichen Schüttlern ausgestattet, so die Maschinenfabrik Stille, Münster, Hölthaus, Dinklage, Dempewolf in Willershausen; A.-G. Baumann in Lübz in Mecklenburg hatte ebenfalls an ihrer neuen Dreschmaschine einen schwingenden Bodenschüttler mit klopfendem Nachschüttler angebracht; die Trommel ist 180 cm lang, bei 40 cm Durchmesser. Von Verbesserungen sind noch zu nennen, daß sowohl kleine Maschinen als auch die großen Dampfdreschmaschinen jetzt an allen schnell laufenden Wellen mit Ringschmierlagern ausgerüstet sind. Auch bei Motordreschmaschinen kommen Trommeln bis zu 190 cm Länge vor. Einen besonders konstruierten Breitdrescher mit neuer eigenartiger Reinigung stellten Reesink & Cie. aus Zutphen in Holland aus; es ist bloß ein hin- und hergehender Siebkasten vorhanden, alle anderen Organe drehen sich.

Dampfdreschmaschinen waren in großer Zahl vorhanden. Von englischen Firmen, welche noch vor wenig Jahren diesen Zweig landwirtschaftlicher Maschinen vollständig beherrschten, waren nur Rich. Garret & Sons, ferner Marshalls Sons & Co. und Ruston Proctor & Co. mit einigen wenigen Maschinen vertreten. Unsere Fabrikation von Dreschmaschinen hat einen großen Aufschwung genommen und unsere Fabriken liefern Maschinen, die in der Qualität durchaus nicht den englischen nachstehen, sie sogar in Einzelheiten übertreffen. Ein großer Teil der von unseren ersten Fabriken hergestellten Maschinen geht aber ins Ausland. Die Ausfuhr hat sich in den letzten 5 Jahren verdoppelt (Nachweis am Ende des Artikels). Es ist eigentlich also gar kein Grund mehr vorhanden, noch englische Dreschmaschinen zu kaufen, außer den Rücksichten, welche persönlicher Bekanntschaft und sonstigen Geschäftsrücksichten entspringen. Durch die praktische Erfahrung vieler Jahre ist auch der Bau der Dreschmaschine im ganzen und einzelnen so festgestellt, und die Leistungen sind so befriedigend, daß nicht viel mehr zu wünschen übrig bleibt, und eine bedeutende Verbesserung nur von einer vollständigen Änderung des ganzen Systems zu erwarten wäre. Die Betriebssicherheit ist durch Einführung von Lagern mit äußerer Kugelbewegung und mit Ring- und Dauerschmierung sehr erhöht, die Reinigung durch mehrfache Gebläse sehr verbessert, die Wirkung der Schüttler durch Verlängerung derselben und Anbringung von Nachschüttlern verstärkt. Selbsteinleger regeln die zu leistende Arbeit und schützen auch die Bedienungsmannschaft an dem gefährlichsten aller Arbeitspunkte vor Schaden, während die Wellen, Riemen und Riemenscheiben durch Schutzgitter vor Berührung durch das Bedienungspersonal gesichert sind.

Von einheimischen Fabriken war vertreten Heint. Lanz, Mannheim, mit seinen großen stattlichen Dreschmaschinen, die mit allen neueren Hilfsapparaten ausgerüstet waren und zwar mit Zubringer, Selbsteinleger, mit Kurzstrohheber, Spreu- und Kurzstrohbläser, Strohpresse, selbsttätiger Körnerwage und Sackheber. Durch den automatischen Betrieb wird die Leistung der Maschine vergrößert. Seit dem Jahre 1906 wird die Riesendreschmaschine gebaut, welche bei einer Prüfung in 1910 an einem Tage 1600 Ztr. Weizen- und 1800 Ztr. Hafertorn fertig in die Säcke lieferte. Als Neuheit ist noch ein Staubabsaugeapparat zu erwähnen, der ebenfalls mit in Hannover ausgestellt war. Auch andere Maschinenfabriken haben ähnliche Maschinen von so großer Leistung herausgebracht, z. B. A.-G. Flöther ihre Mammuth, ferner auch H. Wolf. In diesem Jahre zum ersten Male führte C. A. Klinger, Altstadt, Stolpen i. Sa. seine Riesenmaschine „Löwe“ vor, welche mit einer Trommel von 170 cm Länge mit 10 Schlagleisten ausgerüstet ist.

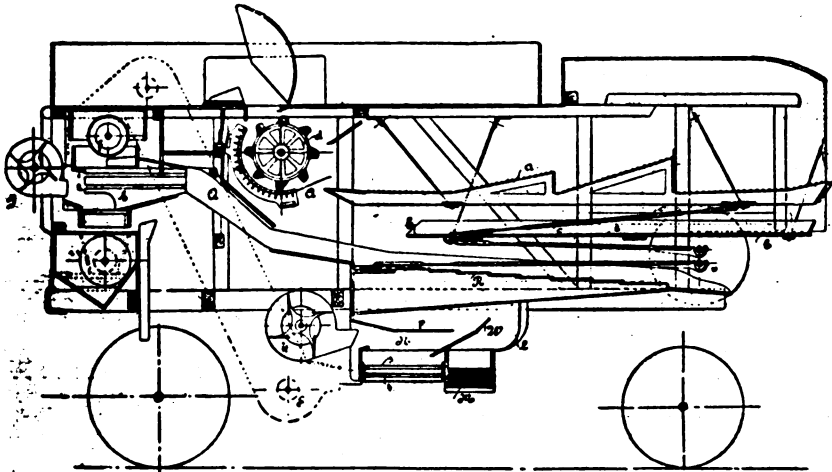


Abb. 13. Pat. Dreschmaschine vom Standardwerk in Hannover.

Von sonstigen Originalkonstruktionen wären noch zu nennen die von Fr. Dehne, Halberstadt, Debenzer Maschinenfabrik, bei welcher alle Wellen in Kugellagern laufen; ferner die von Buschoff in Ahlen, Friedr. Richter & Cie., A.-G., Rathenow, Eppe & Burgbaum, Augsburg, A.-G. Badenia, Weinheim und Hothaus in Dinklage, Westfalen. G. Schulz, Magdeburg-Neustadt, stellte seine Maschine mit eingebauter Strohpresse von verschiedener Leistungsfähigkeit aus, welche nicht nur bei Lohndreschern, sondern auch bei Privatbesitzern viel Anerkennung gefunden hat. Die Presse wird geliefert sowohl mit Handbindung als auch mit automatischer Garn- und Drahtbindung. W. Schulze, Standard-Werk, Hannover, stellte seine Maschinen mit den schon oben erwähnten einfachen Kastenschüttler aus, die in kurzer Zeit sich sehr gut in die Praxis einführen konnten, da sie verhältnismäßig wenig Betriebskraft gebrauchen, und die Bedienung infolge des einfachen Baues sehr leicht zu bewirken ist. Alle Lager sind sehr leicht zugänglich; im Innern des Kastens befinden sich solche überhaupt nicht. Im Jahre 1911 wurde der Maschine von der D.L.G. die silberne Denkmünze zuerkannt.

Von Hilfsgeräten sind ganz unentbehrlich die von Klinger erfundenen Langstrohpresen, welche jetzt von einer großen Anzahl von Fabriken hergestellt werden. Für große Dreschmaschinen kommt nur die mit selbsttätiger Bindung in Frage, solche mit Handbindung werden nur noch für den Betrieb kleinerer Maschinen verwendet. Als noch die Ballenpresse mit Drahtbindung das Feld beherrschte, betrachtete man es als einen großen Fortschritt, daß nach Erfindung der Bindfadenbinder der gefährliche Draht von den Höfen verschwand, und damit auch die Verluste an Vieh aufhörten, die hervorgerufen wurden durch Drahtstücke, die in das Futter gerieten. Jetzt ist wieder Bedürfnis nach Pressen mit Drahtbindung vorhanden; da durch die steigende Kultur die Stroherträge sich sehr gehoben haben, findet jetzt auf vielen Wirtschaften Strohverkauf statt, wo früher solcher nicht möglich und üblich war. Es läßt sich aber Stroh auf Eisenbahnen nur billig verschicken, wenn die Ladefähigkeit eines Waggons

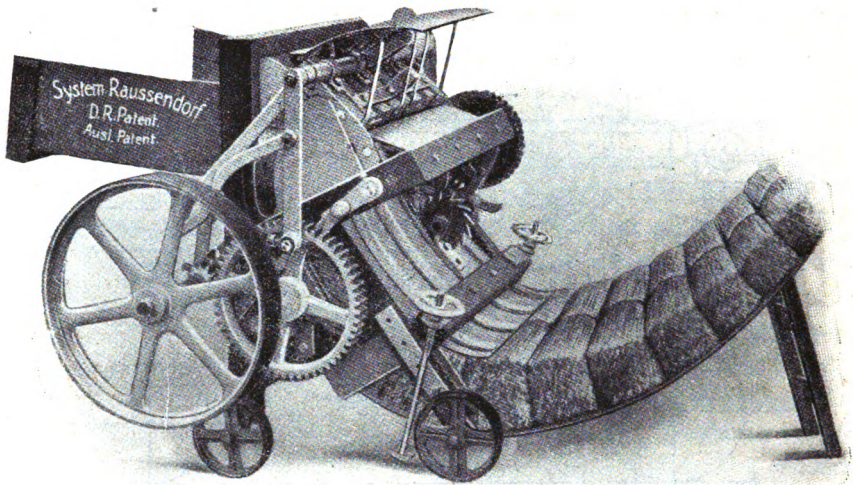


Abb. 14. Strohpreſſe Pat. Rauſſendorf.

vollständig ausgenutzt werden kann, was wiederum nur möglich ist, wenn das Stroh mit Draht gebunden wird, und deshalb verbreiten sich jetzt auch die kombinierten Bindfaden- und Drahtpressen wieder stärker. R. Wolf führte hierin eine neue Bauart vor, bei welcher mit Bindfaden und Draht vollständig selbsttätig gebunden wird. Dieselben Gründe, welche die Langstrohpresen in Großpreßbetrieben unbedingt nötig gemacht haben, drängen auch dazu, im kleineren Betriebe solche zu verwenden und es haben deshalb auch alle Fabriken den Bau leichter und billiger Pressen aufgenommen. Für die ganz kleinen Dreschapparate sind aber die Preise dieser mit Selbstbindung ausgestatteten, die etwa zwischen 700 und 1700 M schwanken, immer noch recht hoch. Man hat deshalb Pressen hergestellt, bei denen mittels Strohschleifen oder Zutebändern mit der Hand gebunden wird. Es liefern diese Pressen Apollowerk in Gößnitz S. A. nach Pat. Raußendorf, welche sich gut eingeführt haben, zum Preise von etwa 375—750 M, auch andere Fabriken, wie z. B. Gebr. Welger in Wolfenbüttel liefern ihre Minimumpreſſe für 450—900 M mit Hand-

bindung und für 950—1000 *M* mit selbsttätiger Bindung, auch Beug in Stralsund, Heinr. Lanz, Richter in Döbeln hatten solche Apparate ausgestellt. Noch billiger sind die Strohbinden, welche zudem auch noch weniger Kraft verbrauchen, das Stroh aber nicht so fest binden wie die Pressen. Sie waren schon einmal in den 90er Jahren vorigen Jahrh. recht verbreitet, z. B. in der Bauart von Hornsbh, wurden dann durch die Langstrohpresse mehr gedrängt und fangen erst wieder an, in der Neuzeit sich zu verbreiten. Elzner & Hohlsmidt in Braunschweig, Schuhmacher in Bohwinkel, Richter in Brandenburg u. a. stellten diese aus. Als Spezialität betreibt L. Herzberg in Weiskensfeld den Bau von Strohbindern für Hand- und auch mit Selbstbindung. Seine Apparate kosten 55—160 *M* und die Selbstbinder 800 bis

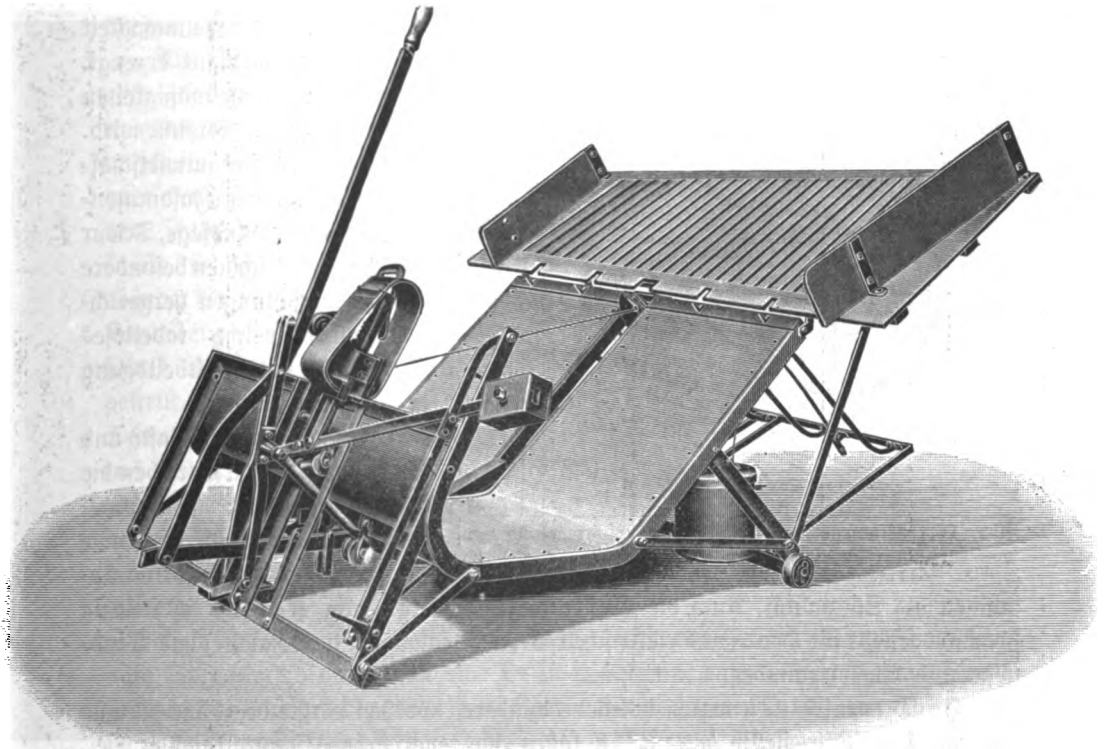


Abb. 15. Strohbinde von Pring in Kettwig a. d. Ruhr.

1050 *M*. Eine sehr praktische Handpresse führte Joh. Pring in Kettwig, Rheinl., vor, welche das aus der Langdreschmaschine kommende Stroh sammelt und mit Bindfaden selbsttätig bindet. Der bedienende Arbeiter braucht bloß einen Hebel umzulegen, und das gesammelte Stroh ist gepreßt und gebunden. Für 100 Ztr. Stroh braucht man etwa Bindfaden für 1,30 *M*. Der ganze Apparat, welcher 320 *M* kostet, ist als neu und beachtenswert von der D.L.G. anerkannt und wird in großer Zahl abgesetzt.

Getreidereinigung.

Da das Bestreben jetzt meist dahin geht, direkt durch die Dreschmaschine marktfertige Frucht zu gewinnen, so liefern eine ganze Anzahl Fabriken auch Reinigungs-

vorrichtungen, welche an vorhandene kleine Göpeldreschmaschinen angebracht werden können, z. B. A. Günzel, Altenburg, Maschinenfabrik Betschau, Gebr. Röber, Wutha, Dreher, Osnabrück u. a.

Die Maschinen zur Herstellung tadellosen Saatgutes werden mit der fortschreitenden Verbesserung des landwirtschaftlichen Betriebes immer häufiger verwendet. Als Spezialität liefert diese Gebr. Röber in Wutha in Form der Windsege „Triumph“ und der „Ideal“-Reinigungsmaschine. Für Reinigung von Rübensamen durch Auslesen der Stoppeln liefert Franz Dehne eine besondere Maschine, ebenso Röber, welcher für die Kleereinigung auch die Maschine *Cuscuta* herstellt, welche die Seidekörner von den Kleesamen trennen soll. Dieselbe Firma stellt jetzt auch eine neue Windsege mit selbsttätiger Windregelung her. Bei Handbetrieb ist die Umdrehung des Ventilators Schwankungen unterworfen; durch die Unregelmäßigkeit des Windstromes werden Ungleichmäßigkeiten in dem sortierten Saatgut erzeugt. Der neue Windregler gleicht nun ohne Zutun des Arbeiters diese Unregelmäßigkeiten aus, so daß dadurch auch eine gleichmäßige Sortierung des Saatgutes erreicht wird.

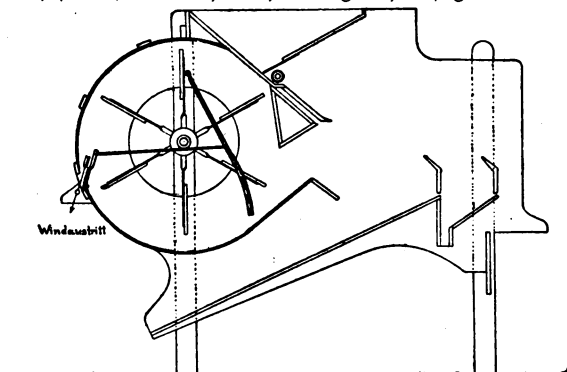


Abb. 16. Windsege mit selbsttätiger Windregelung von Gebr. Röber in Wutha.

Für größere Saatgutwirtschaften werden durch Zusammenstellungen von Windsege, Trieur und Auslesemaschinen besondere Sortiervorrichtungen hergerichtet, durch welche tadelloses Saatgut in einem Arbeitsgang erzeugt werden kann.

Auch Dreher in Gasse und Thöding in Bacha betreiben die Herstellungen von Reinigungs- und Windsegen sowie auch von Kartoffelsortierma-

schinen als Spezialität. Auch die Getreidezentrifuge von Kahser in Leipzig war ausgestellt für Hand- und elektrischen Betrieb, sowohl mit als auch ohne Windsege und Auslesezyylinder.

Häckselmaschinen waren in allen gangbaren Größen vorhanden. Die billigste von Flöther ausgestellte sollte 38 M kosten, die teuerste von Herm. Laß & Cie., die imstande ist, bis zu 25 000 kg Stroh in der Stunde zu Häcksel zu schneiden, kostet 4500 M. Die bei weitem meisten dieser Maschinen waren in der Form mit Scheibensrad vorhanden. Trommelhäckselmaschinen, welche jetzt so ausgebildet sind, daß sie dasselbe leisten, wie die mit Scheibensrad, werden nur in einigen Teilen der Ostprovinzen gebraucht und waren nur ganz ausnahmsweise vertreten. Die besseren Maschinen sind jetzt alle mit den nötigen Sicherheitsvorrichtungen ausgestattet, mit Augenblicksausrüstung und Rücklauf, Schutzkästen über dem Messerrad usw. Als Merkwürdigkeit ist hier noch eine englische Maschine aufzuführen von Ventall in Heybridge. Als Neuheit wäre zu erwähnen, daß Joh. Kemna, Breslau, bei seinen großen Maschinen die Messer statt mit Löchern, durch welche die Befestigungsschrauben gesteckt werden müssen, jetzt mit Schlitzen versehen hat, so daß nur nötig ist, die Schraube

etwas zu lockern, worauf man das Messer abziehen kann; während bei der früheren Konstruktion die Muttern völlig abgeschraubt werden mußten, worauf sie dann häufig auf Nimmerwiedersehen im Häcksel verschwanden.

Die großen Maschinen von Remna sind mit Messerradgebläse ausgestattet, welches gestattet, den Häcksel vielleicht auf 7 m Länge wegzublasen; bei weiterem Transport muß ein besonderes schnellaufendes Gebläse angebracht werden, welches dann den Häcksel bis auf 10 m Entfernung und 12 m Höhe befördern kann. Die größte hier ausgetestete Maschine leistete in der Stunde bis 10 000 kg. J. L. Henke in Schmiedeburg, Bez. Halle, führte eine neue Sicherheitshäckselmaschine mit Scheibenrad vor, bei welcher die Schutzkappe des Messerrades nicht abgenommen, sondern um die Achse der Maschine gedreht wird. Man kann nicht eher Häcksel schneiden, als bis sich die Kappe wieder in der richtigen Stellung über den Messern befindet.

Als Neuheit führte Feintr. Lang eine Häckselentstaubungsborrichtung vor. Von sonstigen Futterbereitungsmaschinen waren noch vorhanden Haferquetschen, Ölsuchenbrecher, Rübenschnieder. Futterdämpfer waren von Weber & Cie. in Artern, Eisenwerk Brünner ebenda, Benzki, A.-G. Jähne & Sohn, Landsberg a. W., der Münchener Eggenfabrik, A.-G. Rhyffhäuser Hütte ausgestellt. A.-G. Eckert hat an ihrem Dämpfer eine besondere Schale, in der das Wasser zum Kochen erhitzt wird, Benzki an den seinigen einen besonderen Schlammfang angebracht, welcher das Durchbrennen des Bodens verhindert.

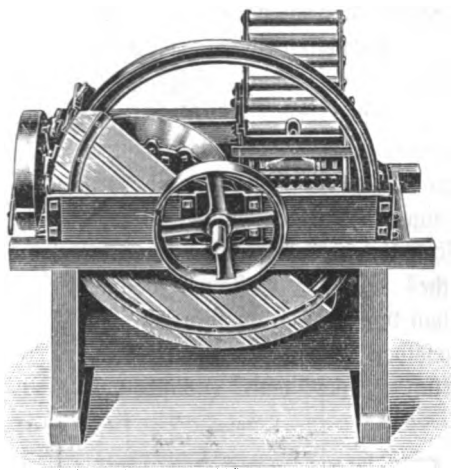


Abb. 17. Sicherheitshäckselmaschine von Henke in Schmiedeburg.

Seit Einrichtung der elektrischen Überlandzentralen ist auch eine große Nachfrage nach Schrotmühlen entstanden. Es ist ja bekannt, daß ein beträchtlicher Teil des geernteten Getreides vor allem natürlich das von geringerer Qualität, verfüttert wird, wozu noch große Mengen von eingeführtem Mais und Futtergerste kommen. Bis jetzt gab es im Besitze der Landwirte nur wenige Schrotmühlen für Hand- und Göpelbetrieb, höchstens daß sich noch hin und wieder ein Lohndrescher im Sommer einigen Nebenverdienst verschaffte durch Schroten von Getreide mittels seiner Lokomobile. Seit Einführung des elektrischen Betriebes werden aber überall große und kleine Schrotmühlen aufgestellt und durch Elektrizität betrieben. Für Herstellung eines Zentner Schrottes soll für 5–15 A. Strom verbraucht werden, je nach dem Feinheitsgrade des Schrottes. Noch niemals ist bis jetzt eine so außerordentliche Ansammlung von Schrotmühlen vorhanden gewesen, wie dies in Hannover der Fall war. Es mögen an die 300 Stück ausgestellt gewesen sein. Während früher die Mühlen mit metallenen Mahlf lächen, die von Grusonwerk, F. Stille in Münster, Hausmann in Großenhain, Paul Behrens, Magdeburg u. a. geliefert wurden, das Geschäft

beherrschten, verbreiten sich jetzt anscheinend die mit künstlichen Mühlsteinen ausgestatteten sehr stark. Die Hauptaussteller waren R. H. Lohr & Cie. in München, Fruswerke in Dußlingen, Baumgarten & Cie in Minden, Schlote in Hildesheim, Alpina Maschinenfabrik Augsburg, Hedemann in Badbergen u. a. Auch Fabriken, welche früher nur Mühleneinrichtungen lieferten, haben sich jetzt des Baues dieser ländlichen Schrotmühlen angenommen, und auch Fabriken, welche früher nur solche mit metallnen Mahlsflächen lieferten, bauen jetzt Mühlen mit künstlichen oder natürlichen Mahlsteinen, die entweder senkrecht stehen oder wagrecht liegen, letzteres vor allem bei den großen Exemplaren. Die Lagerung ist meist sehr sorgfältig ausgebildet als Ringschmier- oder Kugellagerung, bei denen mit senkrechten Steinen wird das Drucklager oft als Kugellager ausgebildet. Als Hilfsgeräte werden angebracht Magnete zum Abscheiden etwa beigemischten Eisens, ferner Siebter zum Herstellen von Backmehl, welches vor allem in den Gegenden, wo Schwarzbrot üblich ist, gewonnen wird. Die Minervahütte und Bogerts Maschinenfabrik in Haiger, Nassau verwenden zu ihren Mühlsteinen Basaltlava, ein natürliches poröses Gestein, welches schon von den alten Römern für dieselben Zwecke in großen Steinbrüchen aus den Lavaströmen

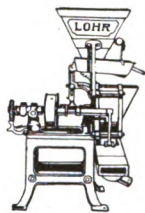
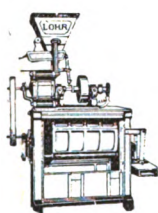


Abb. 18. Schrotmühle mit Siebter von Lohr & Cie. in München.

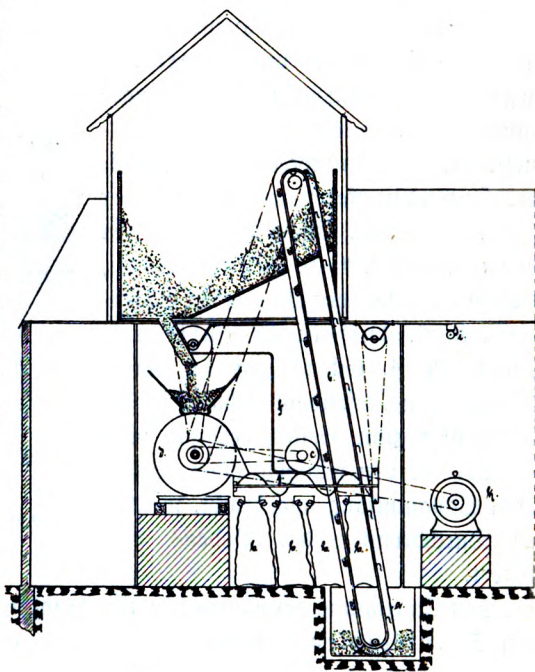


Abb. 19. Schrottereianlage von Wilh. Schlote in Hildesheim.

der Eifel gewonnen wurde, und welches jetzt noch die meisten Steine liefert, auf welchen das Mehl für das rheinische Schwarzbrot hergestellt wird. Es lassen sich solche Schrottereianlagen auch bis zum gewissen Grade selbsttätig herstellen, wie die in beiliegender Zeichnung dargestellte Anlage von Wilhelm Schlote in Hildesheim zeigt. Es wird hierbei das Getreide in eine im Boden angebrachte Grube ausgeschüttet, worauf es ein Becherwerk in einen Rumpf befördert, aus dem es der darunter stehenden Schrotmühle selbsttätig zufließt. Von hieraus läuft das Schrot in die angehängten Säcke, welche der Reihe nach gefüllt werden. Nachdem der dritte gefüllt ist, ertönt ein Signal so lange, bis die gefüllten Säcke abgenommen und durch leere ersetzt sind.

Molkereimaschinen.

Kein Zweig des landwirtschaftlichen Betriebes hat in den letzten 30 Jahren solche grundstürzende Umänderungen erfahren, wie das Molkereiwesen. Aus einem handwerksmäßigen Kleinbetriebe, dessen Betriebsvorschriften, Regeln und Rezepte sich auf dem Wege der Überlieferung von der Mutter auf die Tochter vererbten, ist z. T. ein Großbetrieb geworden, der nach wissenschaftlich begründeten Regeln arbeitet und bei dem die Beschaffenheit der Materialien und der Verlauf der Arbeitsprozesse durch exakte mikroskopische und chemische Untersuchungen fortlaufend kontrol-

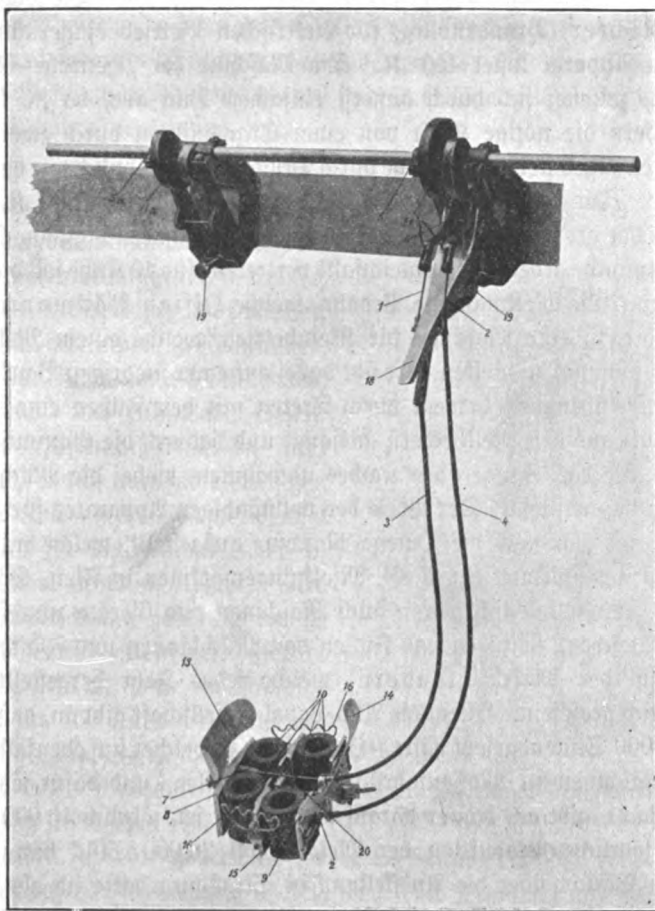


Abb. 20. Molkmaschine „Seureka“.

liert wird. Während auch früher der Ertrag aus der Milchwirtschaft auf den Gesamtertrag des landwirtschaftlichen Betriebes meist nur wenig Einfluß hatte, hat sich dieses jetzt dahin geändert, daß er für ganze Landstriche das Fundament der wirtschaftlichen Existenz geworden ist. Die Wichtigkeit der Milchwirtschaft erhellt am besten daraus, daß im Reiche 1911 etwa 10,5 Millionen Milchkühe vorhanden waren, deren Milcherttrag auf ungefähr 2800 Millionen Mark geschätzt werden kann, während

vergleichsweise der Wert der absehbaren Erzeugnisse des Bergbaues in Preußen für 1909 im ganzen auf nur 1585 Millionen Mark angegeben wird.

Zuerst wären die Melkmaschinen zu erwähnen, welche jetzt nach langjähriger Arbeit soweit ausgebildet sind, daß die Frage der Maschinenmelkung als gelöst betrachtet werden kann, da es bereits mehrere Systeme gibt, die in der Praxis vorteilhaft arbeiten. Die Ersparnis an Personal, welche durch die Anwendung der Maschinen entsteht, ist nach den vorliegenden Erfahrungen nicht sehr bedeutend; dagegen fällt ins Gewicht, daß man im Falle der Not doch einen Ersatz für überhaupt fehlende Melker haben kann, welche auch immer seltener werden sollen. Die Maschine Revalo von C. F. Richter, Brandenburg, für elektrischen Betrieb eingerichtet, war ausgestellt. Ein Apparat kostet 450 M. Die Maschine der „Heureka“-Gesellschaft in Hamburg 15, zeichnet sich durch äußerst einfachen Bau aus, da sie keine Pumpe braucht, sondern die nötige Kraft von einer Transmission durch zwei Drähte den Melkapparaten zugeleitet wird, welche durch Druck arbeiten, ähnlich wie bei dem Melken mit der Hand. Der einfache Apparat wiegt nur 3 kg, kostet aber 300 M. Die bereits in Kassel mit der großen silbernen Denkmünze ausgezeichnete Maschine Dana, welche mit Saugluftpumpe arbeitet, war gleichfalls vertreten; für 40 Kühe soll die Einrichtung 1600 M. kosten. Die Melkmaschine Pedalia, welche Ossian Bäckmann in Frankfurt a. M. einführt, ist eine Maschine für Kleinbetrieb, welche einem Melker gestattet, zwei Kühe auf einmal zu melken. Er sitzt dabei auf einer niedrigen Bank zwischen den zu melkenden Kühen und bewegt durch Treten mit den Füßen eine Saugpumpe, welche die Luft aus den Melkbechern aussaugt und dadurch die Gummisauger in Bewegung setzt, die das Saugen des Kalbes nachahmen, wobei die Milch dann in ein Gefäß von selbst ausfließt. Der Preis des vollständigen Apparates für zwei Kühe ist 250 M. Ferner war noch die Omega-Maschine ausgestellt, welche mit Saug- und Druckluft arbeitet und von der A.-G. Mjolkningsmaskinen in Flen, Schweden, hergestellt wird. Sehr reichlich waren auch Maschinen und Geräte zum Filtrieren der Milch, zum Waschen, Reinigen und Füllen von Milchkannen und Flaschen vertreten.

Die Zahl der Milchschleudern, welche jedes Jahr hergestellt wird, muß außerordentlich groß sein. Allein die Alfa-Laval-Gesellschaft gibt an, daß sie im Jahre 1913 1 700 000 Stück abgesetzt hätte. Heint. Lanz, welcher sich ebenfalls eingerichtet hat, seine Maschinen in Massenfabrikation herzustellen, und dafür jetzt auch Absatz in Amerika sucht, gibt an, daß er darauf eingerichtet sei, jährlich 40 000 Stück herzustellen; die jährliche Produktion der Melotte soll 26 000 Stück betragen zc.

In dem Bericht über die Ausstellung in Straßburg hatte ich als Neuheit eine von der Baltic-Separator-Gesellschaft in Berlin ausgeführte Turbinenmolkerei beschrieben; in diesem Jahre stellte diese Fabrik eine vollständige Zentrifugen-Molkerei aus, welche durch eine Niederdruck-Dampfmaschine betrieben wird, so daß dabei die Gefahr, die ein Hochdruck-Dampfkessel mit sich bringt, vollständig ausgeschlossen ist. Der aus einem gewöhnlichen Niederdruckkessel durch das Rohr H abströmende Dampf stürzt sich in den Kondensator F, in welchem ein Vakuum von 0,2 Atmosphären durch eine Pumpe unterhalten wird, mit einer Geschwindigkeit von etwa 700 m in der Sekunde. Auf seinem Wege muß er durch die Turbine C hindurchstreichen und treibt diese und damit die Milchschleuder A, welche auf derselben Achse sitzt, an. Gleichzeitig

ist Kraft genug vorhanden, um die Milchpumpe D und das Butterfaß zc. in Bewegung zu setzen. Die Wärme des Dampfes wird im Kondensator benutzt, um die Milch vorzuwärmen und heißes Wasser zu bereiten. Die ganze Anlage erfordert nur 20 kg Niederdruckdampf in der Stunde. Im Anfang muß das Vakuum durch Drehen des Schwungrads 2, mit welchem die Vakuum-Pumpe verbunden ist, erzeugt werden, sonst arbeitet die ganze Anlage aber selbsttätig, ist sehr leicht zu bedienen und entrahmt in der Stunde 600 Liter. Als Neuerung wurde die Milchschleuder Lanz vorggeführt, bei welcher die Trommellagerung und die dazu gehörigen Betriebsteile in ein besonderes Lagergehäuse eingebaut sind, welches von oben in das Gestell eingehängt wird; ein federndes Halslager ist für die Trommel nicht nötig; es wird ersetzt durch federnde Einrichtung des Lagerträgers. Nur eine einzige Schmierstelle ist an der Maschine vorhanden; überall sind Kugellager eingebaut, durch die die Antriebskraft erheblich vermindert wird.

Vollständige Molkereianlagen waren ausgestellt von Eduard Ahlborn, Hildesheim, mit Kolbendampfmaschinen, Kohlen säure-Kühlmaschinen, Kühlchränken, Kühler, Dampfentwicker, Milcherhizer, Vorwärmer, Milch- und Rahmpumpen, Rahmreifer, Butterfertiger für Hand- und Kraftbetrieb, Butterknetter usw. Die Alfa-Laval-Gesellschaft stellte die Handmilchschleudern ihrer Fabrikation aus, welche auch für elektrischen Antrieb und solchen mit Riemen verwendet werden können. Zu der Milchschleuder B, welche 600 Liter stündlich leistet, wird auch eine Treibvorrichtung geliefert, welche den Antrieb wesentlich erleichtert. Ferner führte die Gesellschaft eine vollständige Rahmmolkerei für 150 Liter Verbutterung vor. Die Alfa-Laval-Gesellschaft ist die

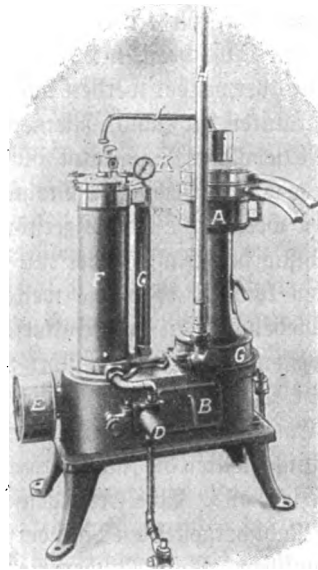


Abb. 21. Niederdruck-Dampfturbinen-Molkerei der Baltic-Separator-Gesellschaft.

älteste Fabrik von Milchzentrifugen; sie lieferte bereits in 1880 ihre erste Maschine nach Deutschland. In 1913 waren es ferner 25 Jahre, daß der Freiherr von Bechtolsheim auf der Ausstellung in München seine Trommel mit Tellereinsätzen zum ersten Male vorführte, welche die Laval-Gesellschaft sofort erwarb, und dadurch ihre Maschinen außerordentlich verbesserte. Die älteste Handzentrifuge, der Baby-Separator von 1887, wog 50 kg und kostete 260 M; mit den Alfatellern war in 1906 der Separator Daisy ausgestattet; er wog 53 kg, kostete 360 M, leistete aber 17 mal so viel als der alte Baby. Jetzt werden Handmilchschleudern gebaut, die in der Stunde 60 bis 600 Liter entrahmen.

Es gibt jetzt eine große Zahl Fabriken, welche Zentrifugen herstellen; wie hier auch selbstverständlich streben alle dahin, die Maschinen in Massen herzustellen und ab-

zusehen, und da in der Organisation des Absatzes auch die großen den kleinen überlegen sind, so haben schon mehrere kleinere Fabriken den Betrieb einstellen müssen.

Vollständige Molkereieinrichtung stellte noch aus Herm. Jordan, Berlin, mit der Westfalia-Kraftschleuder, Rot'schen Milcherhitzer, Butterfertiger usw. Milch- und Butteruntersuchungsapparate wurden vorgeführt von Paul Funke & Cie in Berlin; Wilh. Schröter, Maschinenfabrik in Lübeck stellte mehrere vollständige Anlagen für Fettverstäubung und Sterilisieranlagen aus.

Eine sehr reichhaltige Sammlung der für den neuzeitlichen Betrieb von Molkereien erforderlichen Apparate und Maschinen hatte auch das Bergedorfer Eisenwerk ausgestellt. Die Kraft lieferte eine Satt- oder Heißdampfmaschine mit Kolbenschieber, der durch den Achsenregler nach der in jedem Augenblick erforderlichen Leistung eingestellt wird. Die an die Molkerei gelieferte Milch wird bezahlt nach Angabe der Milchwaage oder eines den Vorschriften des Eichgesetzes entsprechenden Milchmessers; zur Weiterbeförderung dienen Pumpen, zur Reinigung Siebe sowie Reinigungs-Separatoren, zur Kühlung die üblichen Kühler sowie Kohlensäure-Kühlmaschinen. Auch ein Kühlschrank mit Kühlmaschine war ausgestellt, welche auch zur Herstellung von Eis verwendet werden kann. Die Entrahmung wird bewirkt durch Alfa-Laval-Separatoren für Hand-, Riemen- oder elektrischen Antrieb; auch waren Separatoren der Alftiebolaget Separator in Stockholm ausgestellt, die durch eine auf der Achse sitzende Dampfturbine in Drehung versetzt werden. In den Rahm- und Milchüberhitzern werden die Keime zerstört, welche den weiteren Verlauf des Butterprozesses ungünstig beeinflussen oder mit der Magermilch ansteckende Krankheiten weiter verbreiten können. Für die weitere Verarbeitung des Rahmes dienen Rahmreifer, verschiedene Arten von Butterfässern und Knetern oder Butterfertiger, die in verschiedenen Formen vorgeführt wurden für Groß- und Kleinbetriebe. Mit Butterwagen, Quarz- und Rähmühlen wird die maschinelle Arbeit in der Molkerei beendet.

Eine sehr ausgedehnte Ausstellung von Gefäßen für Milchtransport und Verarbeitung stellten die Internationalen Metallwerke Georg Siedermann in Malmuth, Schlesien, aus. Eine Errungenschaft der neuesten Zeit sind die aus einem Stück ganz ohne Naht hergestellten Milchversandkannen und Milchkühler und Gegenstrom-Wärmetauscher. Auch Milcherhitzer, -Pumpen und Butterfertiger stellt diese Firma her.

An der Original-Melotte-Schleuder mit hängender Trommel waren ebenfalls einige Neuerungen angebracht, wie z. B. die Einführung der Milch von unten in die Trommel, ferner ein Schaumzerstörer, durch welchen bewirkt wird, daß die Milch fast luftfrei austritt; mit Kraftantrieb von $\frac{3}{4}$ PS leistet sie 1200 Liter in der Stunde, bei Handbetrieb immer noch 800 Liter. Die Holler'sche Karlschütte hatte außer ihren bewährten Milchschleudern „Balance“ ein neues Butterfaß ausgestellt mit Behälter aus Stahlblech, in welchem sich im Innern Holzhäkel befinden, die beim Drehen eine sehr schnelle und gute Ausbutterung bewirken sollen. Arno Günzel in Altenburg stellte ein Butterfaß aus, mit welchem ein Butterknetter verbunden war. Von amerikanischen Fabriken stellte nur Massey-Harris, zwei Handmilchschleudern aus. Auch verschiedene Wärmemesser wurden ausgebaut (Preis 50 bis 60 M); ich habe sie leider nicht gesehen, vermute aber, daß es gewöhnliche Thermometer gewesen sind.

Dr. Gerbers & Cie., Leipzig, führten neue Apparate für Fettbestimmung der Milch nach Gerber aus, die sich in der Praxis sehr verbreitet haben sollen.

Wasserversorgung.

Große Wichtigkeit für die gesundheitlichen Verhältnisse der ländlichen Bevölkerung und den praktischen Betrieb der Landwirtschaft und ihrer Nebengewerbe besitzt die Versorgung mit reichlichem und gutem Wasser; in Süddeutschland hat man schon lange mit Aufwand bedeutender Mittel hieran gearbeitet, indem man einwandfreies Quellwasser mit natürlichem Gefälle den Orten zuleitete oder, wo solches nicht möglich war, Grundwasser unter entsprechendem Druck den einzelnen Gehöften zuführte. In Nord- und Ostdeutschland ist es in dieser Beziehung oft noch recht schlecht bestellt, da hier mitunter noch das verunreinigte Wasser der Bäche und das ebenfalls vielfach nicht tadellose der in den Grundstücken vorhandenen Brunnen für alle Wirtschaftszwecke benutzt werden muß. Erst in der neuesten Zeit gibt man sich mehr Mühe, diese mitunter recht üblen Wasserverhältnisse zu verbessern. Die Ausbreitung der Überlandzentralen hat einen neuen Anstoß in dieser Beziehung gegeben, indem vermittels der Elektrizität Pumpenanlagen mit Leichtigkeit an den Orten errichtet werden können, wo Grundwasser durch entsprechende Brunnenanlagen gewonnen werden kann. (Siemens-Schuckert-Werke, A. Borjig, Berlin-Tegel, Gebr. Körting, Hannover.) Auch die Windmotoren, denen der Betriebsstoff kostenlos zufließt, werden mit Recht für diese Anlagen häufig verwendet. Bei der Versorgung von Einzelgehöften und kleineren Gemeinden verwendet man in der Neuzeit an Stelle der früher beliebten offenen Hochbehälter geschlossene Druckessel, in denen das Wasser vor jeglicher Verunreinigung geschützt ist. Da in der Ebene das Wasser in den meisten Fällen gepumpt werden muß, so sind auch die kleinen Pumpwerke gut ausgebildet und waren reichlich ausgestellt; man verwendet vielfach den Benzolmotor zum Antrieb von Kolben- oder Schleuderpumpen (z. B. Motorenfabrik Deug, A.-G. Christoph, Rieszky, Moritz Hille, Dresden-Löbtau); auch Heißluftmotoren, wie solche Alexander Monski in Eilenburg ausstellte, werden wegen ihrer Einfachheit und Betriebssicherheit noch öfter benutzt. Die für Wasserleitung erforderlichen Armaturen: Schieber, Hähne, Hydranten usw. stellten Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal aus. Öfter tritt auch der Fall ein, daß sich von einer Quelle aus einiges Gefälle entwickeln läßt, welches dann benutzt werden kann, um einen Teil dieses Wassers auf beliebige Höhe hinaufzudrücken; hierzu dienen Heureka-Widder, welche von der Dresdener Fabrik für Gas- und Wasseranlagen vorgeführt wurden.

Unter den Feuerlöschgeräten waren als Neuheit mehrere Feuersprizen mit Benzinmotoren von 24—30 PS ausgestellt, z. B. von Louis Lidow, Hannover, Herm. Röbe, Luckenwalde. Der Transport der Sprizen erfolgt durch Pferdegewinn; Preis einer Spritze 3750—5000 M.

Von Maschinen für landwirtschaftliche Nebengewerbe wären noch zu erwähnen die Apparate für Brennerei, z. B. von Heinr. Pardey, Hannover, wie Maischedestillierapparat mit Fuselölabscheider, Kühler, Maischepumpe usw., ferner die von August Brenzler, Esenabrück. Während die Bunzlauer Tonröhrenfabrik eine Gärbottich-Auskleidung aus Steinzeugplatten vorführte, die mit säurefestem Kitt verstrichen werden.

Transportgeräte.

Einen beträchtlichen Teil des in der Landwirtschaft stehenden Gerätekapitals nehmen die Transportgeräte für sich in Anspruch. Es waren auch zahlreiche Wagen für landwirtschaftlichen und gewerblichen Betrieb ausgestellt: Acker- und Erntewagen, Bau-, Milch-, Kasten- und Leiterwagen, Wasser- und Jauchewagen, ferner Kutschwagen für täglichen Gebrauch und Luxusbetrieb. Lastwagen mit Heißdampfmaschine stellten aus Garret & Sons, ferner Badenia, A.-G., einen Heißdampf-lastwagen mit Kippvorrichtung im Preise von 15 000 M., der mit einer 24—45 pferdigen Gleichstromzwillingsmaschine, die mit 400 Umdrehungen pro Minute arbeitet, ausgerüstet war, welche ihren Dampf aus einem Lokomobilkeßel mit Feinstromüberhitzer unter 15 Atm. Spannung erhielt. Der Wagen wiegt leer 6 t, dazu noch ein Anhänger von 2,2 t Gewicht, Tragkraft 5 t, Preis 2200 M. Die Maschine ist auch zum Treiben von Dreschmaschinen zu gebrauchen.

Feldbahnen nebst dazu gehörigen Weichen, Drehscheiben und sonstigen Hilfsgeräten, Fuhrwerkschienen und Karrendielen stellten aus der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation nebst den dazu gehörigen Wagen, Mulden- und Kastenkippern, Walb- und Feldwagen, ebenso Dolberg, A.-G., Berlin, welche gleichzeitig eine vollständige Einrichtung für Torfbereitung für Brennzwecke vorführte. Die Deutzer Motorenfabrik stellte eine mit Benzol betriebene Feldbahnlokomotive aus, welche mit Geschwindigkeiten von 6 und 15 km auf der Feldbahn fahren kann.

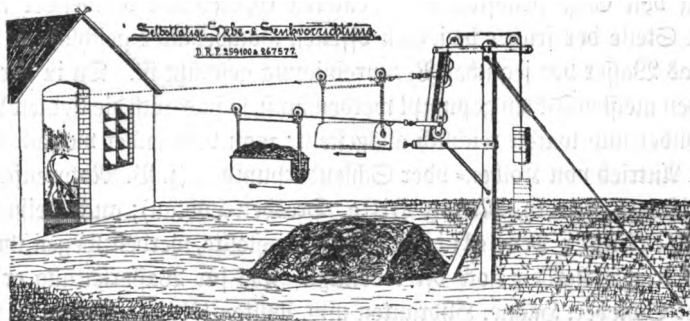


Abb. 22. Stalldüngerbahn von C. M. Hansen in Flensburg

Für die Beförderung des Düngers aus dem Stall auf die Düngerstätte werden jetzt nach amerikanischem Muster Düngerbahnen hergestellt, bei welchen ein Muldenkipperwagen auf einem gespannten Draht fährt. Im Stall wird der Wagen beladen und durch einen kräftigen Stoß in Gang gebracht; er fährt auf dem Draht hinaus, bis er an einen Anschlag stößt, worauf die Mulde umkippt und den Dünger abwirft, und der leere Wagen in den Stall selbsttätig zurückläuft. Damit dies wirklich so erfolgt, ist es nötig, daß das äußere Drahtende höher liegt als der Draht im Stall. Hierdurch wird aber die Bewegung des Wagens erschwert. C. M. Hansen, Flensburg, brachte auf der Ausstellung einen Apparat, mittels dessen das Ende des Drahtes derart beweglich gemacht ist, so daß es sich senkt, wenn der beladene Wagen auf dem Draht entlang läuft, während es sich durch ein angebrachtes Gewicht wieder hebt, sobald der Wagen entleert ist, so daß dieser dann in den Stall zurückläuft, Preis 80 M ohne Gewichte. Feste Hängebahnen für Futter- und Düngerbeförderung stellte auch

die Firma Fr. Hüttenrauch, Apolda, aus, welche als Spezialität Stalleinrichtungen herstellt.

Auch das Baufach, an welchem ja der Landwirt mit einem beträchtlichen Teile seines Kapitals beteiligt ist, war vertreten durch die Scheunenbaufirmen Arthur Müller, A.-G., Eduard Kahser, Erfurt, mit Kaisers billiger und feuerfester Massivumwandung, die aus Backsteinen in Zement mit Eiseneinlage hergestellt wird, ferner von Jürgensen in Hadersleben, Alfawerk, München und Scheven in Teterow mit Fuderabladern. Mit Ziegeleimaschinen war vertreten die Gesellschaft Roscher, Görlitz: Ziegelpressen, Walzwerken, Abschnaidern, Kugelmühlen usw.

An Geräten für die Hauswirtschaft wären zu erwähnen Brennholzsägen und Spaltmaschinen mit Motorbetrieb, z. B. von der Eßlinger Holzbearbeitungsmaschinenfabrik ausgestellt mit 6 pferdigem Motor und selbstfahrend, ferner Kreissägen, Tischlerei- und Stellmachereimaschinen usw., sowie Waschmaschinen mit dazugehörigen Wäschemangeln und Schleudern in den verschiedensten Ausführungen mit Hand- und elektrischem Antrieb, ferner Hausbadöfen und Räucherapparate, die sich wegen ihrer Einfachheit, Bequemlichkeit und sparsamen Betrieb weit verbreitet haben: von Valentin Waas in Geisenheim, Anton Weber in Rasdorf a. d. Lahn, auch Obst- und Gemüsebarren waren zahlreich vertreten. Mahfarth & Cie. stellten Obst- und Weinkeltern mit Schrauben- und hydraulischem Drucke für Hand- und Kraftbetrieb aus.

Zu erwähnen wäre noch eine Kühlmaschine im Schrank von Brown, Boveri & Cie. in Mannheim nach dem Patent Audiffren-Singrün von sehr einfacher Konstruktion, die durch einen Elektromotor von 0,6 PS in Betrieb gehalten wird, sehr einfach ist, aber leider 2000 M kostet.

Die vorstehenden Mitteilungen können nur ein schwaches Bild geben von der Fülle der Maschinen und Geräte, mit denen die Ausstellung in Hannover beschriftet war, und welche heute für den Gebrauch der Landwirte nicht nur hergestellt, sondern auch in Massen gekauft und verbraucht werden. Viele derselben sind die wichtigsten Hilfsmittel im Kampfe gegen den ständig fortschreitenden Arbeitermangel und werden, je mehr dieser zunimmt, um so unentbehrlicher für Groß- und Kleinbesitzer. Je höher die Arbeitslöhne steigen, um so nötiger wird es ebenfalls, die Maschinenarbeit weiter auszudehnen. Die Ausnutzung der verschiedenen Maschinen kann aber dem Wesen des landwirtschaftlichen Betriebes entsprechend immer nur eine recht beschränkte sein; die Abnutzung ist dagegen meist leider um so höher. Gutes Material und sorgfältige Herstellung tragen viel dazu bei, eine Maschine längere Zeit brauchbar zu erhalten und es muß anerkannt werden, daß in dieser Beziehung gegen frühere Zeiten vieles besser geworden ist, und die Fabrikanten bemüht sind, an Material und Arbeit das Beste zu liefern, und es hat deshalb auch die Fabrikation landwirtschaftlicher Maschinen einen großartigen Aufschwung genommen. Während in früheren Jahren sich fast jeder richtige Maschinenbauer grüßte, wenn er von landwirtschaftlichen Maschinen hörte und sich infolgedessen bei uns auch nur wenige Mühe gaben, die einschlägigen Probleme zu lösen, und die Maschinen für die vielgestaltige Praxis möglichst brauchbar zu machen, benutzten die englischen Fabrikanten die Gelegenheit, das Fett abzuschöpfen. Jetzt ist die Sache aber wesentlich anders geworden; viele Konstrukteure sind ständig an der

Arbeit, die Fortschritte des allgemeinen Maschinenbaues auch für die landwirtschaftlichen Maschinen zu verwerten, wobei ihre besten Mitarbeiter die praktischen Landwirte selbst sind. Leider läßt sich der Aufschwung, den die Fabrikation landwirtschaftlicher Maschinen genommen hat, nicht zahlenmäßig feststellen, sondern nur die ständig steigende Ausfuhr derselben zeigt, daß auch im Ausland unsere Maschinen hoch geschätzt und immer mehr gekauft werden. Unseren Fabrikanten stehen leider in den meisten Fällen nicht die außerordentlichen Mittel zur Verfügung, über welche z. B. die Amerikaner verfügen und auch reichlich für Reklame und Propaganda aufwenden, und es ist deshalb für unsere Fabrikanten nicht leicht, mit diesen im Auslande zu konkurrieren. Es wurde schon oben erwähnt, daß die amerikanischen Fabriken durch die außerordentliche Arbeitsteilung, Verwendung von kostbaren Spezialmaschinen usw. ihre Fabrikate sehr viel billiger herstellen und verkaufen könnten als unsere einheimischen Fabriken, und sie sind deshalb auch imstande, den Wiederverkäufern dem Vernehmen nach 30—40% Rabatt zu gewähren, während unsere Fabriken meist nur bis 25% bewilligen können. Daraus erklärt es sich auch, daß die Händler amerikanische Maschinen oft lieber verkaufen als einheimische Fabrikate.

Aus der unten folgenden Zusammenstellung geht die Größe der Ein- und Ausfuhr der landwirtschaftlichen Maschinen für das Jahr 1913 deutlich hervor.

	Einfuhr		Ausfuhr		Überschuß Ein- Aus- fuhr Millionen M	
	Stück	Mill. M	Stück	Mill. M		
Pflüge für Kraftbetrieb	268	1,6	326	4,5	—	2,9
Eiserne Pflüge	5 362	0,2	292 610	13,3	—	13,1
Dampflokobile bis 60 dz Gewicht	131	0,6	959	4,9	—	4,3
„ über 60 dz Gewicht	57	0,4	371	13,0	—	12,6
Heißluftmotoren, Göpel	292	0,3	8 014	3,5	—	3,2
Explosionsmotoren	522	0,7	7 027	32,3	—	31,6
Mähmaschinen	50 638	24,2	6 508	1,5	22,7	—
dazu Einzelteile nur in Ausfuhr	—	—	—	2,7	—	2,7
Dreschmaschinen	526	1,2	21 169	8,9	—	7,7
Milchschleudern	33 055	2,7	45 892	4,1	—	1,4
Säemaschinen, Heuwender, Heu- u. Strohpressen, Häckelmaschinen, Futterrübenscheider, Schrot- mühlen	11 006	1,2	73 309	11,9	—	10,7
Zusammen	—	33,1	—	100,6	22,7	90,2
Ausfuhr-Überschuß	—	—	—	67,5	—	67,5

Wie ersichtlich, ist bei den uns hier interessierenden Maschinen die Ausfuhr im ganzen um 67,5 Millionen Mark größer als die Einfuhr, und sie steigt anscheinend noch weiter. Dies findet bei allen Gattungen statt, ausgenommen bei den Mähmaschinen, wo einer Einfuhr von 50 638 Stück Maschinen nur 6508 Stück ausgeführten gegenüberstehen, so daß in diesem Zweige ein Einfuhrüberschuß von 22,7 Millionen Mark besteht. Der Ausfuhrüberschuß ist von den ausgeführten Maschinen am stärksten bei den Explosionsmotoren, wo vor allen Dingen wohl der Groß-Dieselmotor, der allerdings in der Landwirtschaft nicht verwendet wird, den Ausschlag gibt, jedoch sind

auch schon die Ausfuhrüberschüsse bei Pflügen, großen Dampflokomobilen und Dreschmaschinen sehr beträchtlich, woraus hervorgeht, daß in diesen Fabrikaten die einheimische Industrie auf die Ausfuhr angewiesen ist.

Bei den großen Industrie-Lokomobilen ist R. Wolf derjenige gewesen, welcher sie zuerst so entwickelt hat, daß sie wegen ihres soliden Baues, der einfachen Bedienung und des äußerst geringen Brennstoffverbrauches mit den feststehenden Dampfmaschinen in Wettbewerb treten konnten und diese vielfach auch bis zu einer Größe von 6—800 PS verdrängt haben. Die Firma Lanz ist dann auf eigenen Wegen nachgefolgt. Es haben sich in den letzten Jahren die Dampflokomobilen außerordentlich vermehrt; die amtliche Statistik für das Königreich Preußen weist nach, daß die Zahl der Pferdestärken, welche von Lokomobilen geliefert werden, im Jahre 1901 betrug 251 073, dagegen im Jahre 1912 550 579. Die Zahl der geleisteten Pferdestärken hat sich in diesen 12 Jahren bei den Lokomobilen verdoppelt, während sie an den feststehenden Dampfmaschinen sich nur um 70% vermehrt hat.

In derselben Zeit ist auch die Ausfuhr von Lokomobilen und Dreschmaschinen außerordentlich gestiegen; der Wert der ausgeführten Dreschmaschinen betrug nach der Statistik im Jahre

1909	1910	1911	1912	1913
4,5	5,1	5,6	8,4	8,9 Mill. Mk.

Den größten Teil der ausgeführten Dreschmaschinen nimmt zur Zeit Rußland auf, aber auch Rumänien bezieht beträchtliche Mengen davon. Im ganzen war der Betrag der

	Einfuhr	der Ausfuhr
im Jahre 1902.	15,1	9,7 Mill. Mk.
" " 1912.	21,1	34,4 " "

Es ist in letzter Zeit öfter darauf hingewiesen, daß bei der bevorstehenden Regelung der Handelsverträge die Zölle in mancher Beziehung werden anders gestellt werden. In Ungarn agitieren z. B. die Maschinenfabrikanten dafür, daß die Einfuhr der landwirtschaftlichen Maschinen erschwert, und die Ausfuhr nach dem Balkan womöglich für sie allein reserviert wird; und aus Böhmen wird berichtet, daß man bereits unter den jetzt bestehenden Vertragsverhältnissen der Einfuhr der Dreschmaschinen nach Möglichkeit Schwierigkeiten bereitet. Vor allem besteht aber in Rußland, welches einer der Hauptabnehmer unseres Überschusses ist, das Bestreben, durch höhere Zölle die Entwicklung der eigenen Industrie zu fördern, und die ausländischen Fabrikate nach Möglichkeit auszuschließen. Selbstverständlich ist die russische Industrie noch bei weitem nicht so weit entwickelt, daß sie den ebenfalls gewaltig steigenden Bedarf an Maschinen decken könnte; indessen kann man nicht wissen, wie weit man bei den Vertragsverhandlungen dem Drängen dieser Industrie nachgeben wird. Es kann aber doch wohl geschehen, daß in nicht langer Zeit der Ausfuhr landwirtschaftlicher Maschinen wesentliche Schwierigkeiten bereitet werden, und es kann deshalb unserer Industrie nur erwünscht sein, daß der Bedarf an solchen bei uns Landwirten noch ständig steigt.

Als der internationale Breslauer Maschinenmarkt vor 50 Jahren gegründet wurde, kamen weit aus Rußland, Livland und den Balkanstaaten Landwirte und

Händler, um ihren Bedarf an Maschinen zu decken; das hat aber jetzt längst aufgehört; die Fabriken selbst haben im Osten und Süden eigene Niederlagen gegründet, sich einheimische Geschäfte als Vertreter herangezogen und versorgen diese Gegenden jetzt durch direkte Zufuhr. Dadurch hat aber der Breslauer Markt nichts an seiner Bedeutung verloren, denn es ist inzwischen der einheimische Bedarf so außerordentlich gestiegen, daß der Absatz jetzt wohl nicht geringer ist als in den ersten Zeiten des Marktes. In dieser Art wird sich das deutsche Maschinengeschäft vielleicht auch entwickeln; wenn auch einige Teile des Auslandes als Absatzgebiet verloren gehen, wird der steigende Bedarf des Inlandes und unserer Kolonien Ersatz schaffen; gibt es doch Gegenden, wo man Düngerstreuer noch nicht gesehen, Drillmaschinen noch nicht in Anwendung gebracht hat, ganz zu geschweigen von den Hackmaschinen, wie ich bereits in meinem Artikel über die Ausstellung in Straßburg an einigen Beispielen nachgewiesen habe. Noch gibt es auch Gegenden, wo man nach alter Väter Weise die Ähre auf dem Acker mit der Hacke zerschlägt, und die Milch in Töpfen abrahmt, wenn sie sauer geworden ist, anstatt sie frisch und süß zu zentrifugieren. Für alle diese Gegenden wird noch die Zeit herankommen, wo man Maschinen in Massen verwenden wird und wo man dann als Ersatz der verbrauchten jedes Jahr große Summen wird aufwenden müssen. Wie in dem Straßburger Bericht berechnet sind jetzt jährlich etwa 100 Millionen Mk. nötig, um nur das Abgenutzte zu ersetzen. Man sieht, für die Zukunft der landwirtschaftlichen Maschinenfabriken braucht man doch keine Bange zu haben, sobald nur die eine Voraussetzung erfüllt ist, daß die Landwirte wirklich in der Lage sind, ihren Betrieb intensiv und rentabel zu gestalten, wozu nicht nur hohe Ausgaben für Düngemittel, Maschinen, Arbeitslöhne und Bodenzins, sondern vor allen Dingen entsprechende Preise für die landwirtschaftlichen Produkte gehören.

Anmerkung. Dieser Aufsatz war schon mehrere Wochen vor Beginn des Krieges fertiggestellt; seitdem hat sich die Lage insofern verändert, als unsere Handelsverträge mit den kriegsführenden Staaten durch den Krieg ohne weiteres aufgehoben sind und nach Beendigung dieses die Handelsbeziehungen neu geregelt werden müssen. Wie dies geschehen soll, ist eine spätere Sorge; jedenfalls wird man bemüht sein müssen, sie so zu gestalten, daß sie für uns günstiger sind als die bisherigen.

Allgemeine Rundschau.

Literatur.

Rosmos, Handweiser für Naturfreunde, XI. Jahrgang. Herausgegeben vom Rosmos, Gesellschaft der Naturfreunde (Geschäftsstelle: Franck'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart). Jährlich 12 Hefte mit 5 Buchbeilagen Mk. 4.80.

Auf diese einzigartige populär-naturwissenschaftliche Zeitschrift weisen wir unsere Leser gern wiederholt hin in der Überzeugung, daß jeder in ihr mancherlei Anregung und Belehrung finden wird. Das Augustheft dieses Jahres enthält außer vielen kleinen Notizen und Hinweisen folgende größere Aufsätze: Dr. Hopf, Die Parasiten und ihre Entstehung; Hessdörffer, Gühnersport und Gühnerzucht; Bachmann, Von den Blütengästen der Wegwarte; Esterer, Kunstseide; Dr. Hein, Beugung und Lichtwellenmessung; v. Eißelsberg, Vereinheitlichung der Wundbehandlung; Günther, Gespritzte Metalle; Floride, Allerlei vom Gühnerhabicht. Zahlreiche Abbildungen schmücken das gut ausgestattete Heft.

Langenbeck, C., Gr.-Lichterfelde. **Zur Berufswahl des Landwirts.** Im Auftrage der Betriebsabteilung (Flugschriften der D. L. G.). Berlin. Deutsche Landw.-Gesellschaft. 1914.

Eine kurze Zusammenstellung alles Wissenswerten über die Aussichten, die der landwirtschaftliche Beruf bietet, über die Anforderungen, die er stellt und über den Bildungsgang, der für den Landwirt zweckmäßig ist.

Caspari, Prof. Dr. W. **Die Bedeutung des Eiweißes für die Ernährung nach dem Stande neuzeitlicher Forschung.** (31. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.) Berlin, Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. 1914. Preis 1,50 Mk.

Die hier behandelte Frage hat nicht allein ein theoretisches, sondern ein hervorragend praktisches Interesse; deshalb sei dem Tierzüchter und Tierhalter die Flugschrift zur Orientierung empfohlen.

Röppen, Wilhelm, Diplom-Ingenieur. **Landwirtschaftliche Maschinen.** Mit 232 Abbildungen. Leipzig. Verlag von Oskar Leiner. 1914. Preis 6,50 Mk.

Das Buch gibt in gedrängter Form einen Überblick über den Stand des landwirtschaftlichen Maschinenwesens. Nach einer geschichtlichen Einleitung werden die Materialien und die einfachen Maschinenteile besprochen und dann die den verschiedenen Zwecken dienenden Geräte und Maschinen — Bodenbearbeitungsgeräte, Maschinen zur Saat und Pflege der Pflanzen, Maschinen zur Pflege der Pflanzen, Erntemaschinen, Dreschmaschinen und Pressen, Reinigungs- und Sortiermaschinen, Futterzubereitungsmaschinen, Geräte und Maschinen für die Milchwirtschaft, Maschinen zum Fördern des Wassers, die Kraftmaschinen — behandelt. Im letzten Abschnitt kommt die Elektrizität in der Landwirtschaft zur Darstellung. Zahlreiche Abbildungen und ein Sachregister erhöhen die Brauchbarkeit des empfehlenswerten Buches.

Geske, Walther, Dr. jur. et phil. **Beiträge zur Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel, insbesondere durch Schwefelsäure.** Mit 6 Tafeln. Hannover. Verlag von M. u. H. Schaper. 1914. Preis 2 Mk.

Verfasser berichtet im wesentlichen über Versuche, die er zur Klarstellung der Wirkung verschiedener chemischer Mittel zur Unkrautbekämpfung angestellt hat und in denen sich die Schwefelsäure in der Konzentration von 3–10 % besonders bewährte.

Rau, Gustav. **Über Entstehung, Vererbung und Bestimmung von Pferdetypen, an Hand der hannoverschen Pferdezücht dargestellt.** Mit 30 Abbildungen. (30. Flugschrift der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde.) Berlin. 1914. Verlag der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Preis 1,50 Mk.

In diesem Vortrage gibt Rau das Wichtigste der Ergebnisse seiner interessanten Studien über die Blutströme in der hannoverschen Pferdezücht wieder, die eine große theoretische und praktische Bedeutung beanspruchen können.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehrkanzeln der I. k. Hochschule für Bodenkultur in Wien.

Im Einvernehmen mit dem Redaktions-Komitee des Professorenkollegiums herausgegeben von **Robert und Hugo Hitzemann** Band II, 3. Heft. Wien 1914. In Kommission bei Wilhelm Fried. Preis des Bandes 20 Kronen.

Dieses Heft der Wiener Mitteilungen enthält folgende Aufsätze: Die Organisation der Spannarbeit im Lichte landw. Buchführungsergebnisse und der Betriebsreinerträge, von Prof. Dr. Ostermayer. — Über den Einfluß von Stroh auf die Ausnutzung organisch gebundenen Düngerstickstoffs, von Dr. Friz v. May. — Versuche über die Biologie des Malvenrostes, von Prof. Dr. Hecke. — Untersuchungen über die Zusammensetzung und den Nährwert einiger Futterpflanzen, von Dr. Umanstky. — Landwirtschaftsbetriebe mit Zuckerrübenbau in Österreich-Ungarn, von Prof. Sedlmayr.

Acht Vorträge aus der Gesundheitslehre. Von Professor Dr. S. Buchner. Vierte, durchgesehene Auflage, besorgt von Prof. Dr. W. v. Gruber. Mit zahlreichen Textabbildungen. (Aus Natur und Geisteswelt. 1. Bändchen.) Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin. 1913. Preis geb. 1,25 Mk.

Fast ohne Veränderungen konnte die letzte Auflage des trefflichen Buches wieder herausgegeben werden; es nimmt noch immer einen hervorragenden Platz unter den populären Schriften über Gesundheitslehre ein und sei unsern Lesern bestens empfohlen.

Fauser, Otto, Baurat, technisches Mitglied der Königl. Württembergischen Regierung des Jagdkreises in Ellwangen. **Meliorationen. II: Bewässerung, Oblandkultur, Feldbereinigung.** Mit 52 Abbildungen. G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis geb. 90 Pfg.

Dieses zweite Bändchen der „Meliorationen“ behandelt in kurzer Form die wichtigsten Fragen der Bewässerung, der Moor- und Heidekultur und der Feldbereinigung; in letzterem Teile sind die Gesehe der größeren deutschen Staaten und Österreichs berücksichtigt.

Untersuchungsmethoden im landw.-physiolog. Laboratorium des landw. Instituts zu Halle a. S. Zum Gebrauch in den praktischen Übungen zusammengestellt und herausgegeben von Institutsdirektor Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Wohltmann und Laboratoriumsvorsteher Dr. Fr. Marshall. Zweite Auflage. Halle a. S. Verlag von Max Niemeyer. 1914. Preis 1.80 M.

Eine Zusammenstellung der in den praktischen Übungen des landw. Instituts (landw.-physiolog. Laboratorium) Halle benutzten Methoden der Untersuchung von: Wasser, Boden, Düngemittel, Futtermittel, Milch, Kartoffeln, Rüben, Schafwolle.

Lipschütz, Dr. Alexander, Zürich. **Warum wir sterben.** Mit 36 Abbildungen im Text. Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Geschäftsstelle: Franck'sche Verlagsbuchhandlung. 1914. Preis 1 M.

In dieser Buchausgabe des Kosmos, die sich den früher hier erwähnten ebenbürtig anschließt, gibt der Verfasser in klarer und fesselnder Weise eine Darstellung der Veränderungen im menschlichen Körper, die zu seinem natürlichen Tode führen und berührt dabei mancherlei Fragen, die für jeden von Interesse sind.

Saubners landwirtschaftliche Tierheilkunde. Sechszehnte, neubearbeitete Auflage, herausgegeben von Dr. D. Röder, Rgl. Sächs. Ober-Medizinalrat, o. Professor a. d. Rgl. Tierärztl. Hochschule zu Dresden. Mit 161 Textabbildungen. Berlin. Verlagsbuchhandlung Paul Parey. 1914. Preis geb. 12 M.

Die Neubearbeitung dieses bekannten Buches hat zu einer Umgestaltung verschiedener Kapitel geführt infolge neuer Forschungsergebnisse, die Berücksichtigung forderten, ferner sind einzelne Abschnitte neu eingefügt und dafür andere, die selten vorkommende Krankheiten behandelten, gekürzt. Dabei ist der Charakter des Buches, der ihm die große Verbreitung verschafft hat, erhalten und alle Abschnitte entsprechen in ihrem Inhalt vollständig dem neuzeitlichen Stande der tierärztlichen Wissenschaft. So kann diese Neuauflage derselben Aufnahme sicher sein, die die zahlreichen seitherigen Auflagen gefunden haben.

Stille, Dr. med. G., Sanitätsrat. **Deutschlands Ernährung im Kriege.** Leipzig. Dietrich'sche Verlagsbuchhandlung (Theodor Weicher). Preis 30 H.

Eine zeitgemäße Untersuchung, die zu dem Ergebnis führt, daß Deutschland selbst bei jahrelanger Kampfesdauer und wenn die Zufuhr aller Nahrungsmittel abgeschnitten würde, nicht in Not kommen wird, sobald es der Landwirtschaft möglich ist, den Ackerbau in gleichem Umfange aufrecht zu erhalten.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Rgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1./15. November 1914.

Heft 21/22.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Über Hagelbeschädigungen an Roggen, Weizen,
Gerste und Hafer. Von Prof. Dr. R.

Schander, Bromberg S. 657
Allgemeine Rundschau S. 704

Über Hagelbeschädigungen an Roggen, Weizen, Gerste und Hafer.

Von Prof. Dr. R. Schander, Bromberg.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich in den Kreisen der Landwirte, selbst der kleinen Besitzer, immer mehr die Überzeugung Bahn gebrochen, daß die Versicherung der Kulturpflanzen gegen Hagel zu den wichtigsten Betriebsausgaben gehört. Infolgedessen haben sich die bereits bestehenden Hagelversicherungen mächtig ausgedehnt und neue haben sich entwickelt. Im Interesse der Gesellschaft und des Versicherten liegt es nun, daß der durch den Hagel verursachte Schaden möglichst sicher festgestellt wird. Diese Feststellungen werden bekanntlich von den Hageltaxatoren ausgeführt. Diese Hageltaxatoren rekrutieren sich bei einer Anzahl von Versicherungen aus praktischen Landwirten, die noch in ihrem Betriebe tätig und die selbst der Versicherung angeschlossen sind. Bei anderen Gesellschaften, bei denen die Forderung, daß der Taxator selbst Mitglied der Versicherung ist, nicht angängig oder nicht erforderlich ist, wird das Amt des Taxators meist von älteren Landwirten, die entweder die Landwirtschaft aufgegeben haben oder in ihrem Betriebe in ihren Söhnen oder Beamten entsprechende Vertretung besitzen, von ehemaligen landw. Beamten, oder von anderen Personen, die sich dafür geeignet halten, ausgeübt.

Man setzt bei den Hageltaxatoren neben allgemeinen landwirtschaftlichen Erfahrungen, die besonders zur Schätzung der Erträge erforderlich sind, Erfahrungen im Erkennen von Hagelschäden und Abschätzung der durch Hagel verursachten Ertragsverminderungen voraus. Schon das Erkennen von Hagelschäden ist in manchen Fällen ungemein schwierig. Dies mag den Laien in Erstaunen setzen, zumal der Satz „Ohne Hagelschlag kein Hagel“ in der Praxis der Hagelfeststellung mit Recht volle Gültigkeit hat. In der Tat besagt aber das Auffinden von Hagelstellen nur, daß das Feld überhaupt von einem Hagelwetter betroffen worden ist. Verhagelte Feldfrüchte zeigen aber meist neben deutlichen Aufschlagstellen eine Menge anderer Beschädigungen, die direkt oder indirekt durch Hagel oder aber auch durch andere Ursachen veranlaßt werden können. In vielen Fällen ist daher der sichtbare Schaden nicht auf Hagel, sondern auf andere Ursachen zurückzuführen. Die Aufgabe des Taxators ist es nun, die Ursache der Schäden in jedem einzelnen Falle festzustellen. Ist das geschehen, dann erst ist zu untersuchen, inwieweit durch die Hagelbeschädigung

eine Ertragsminderung eingetreten ist oder bis zur Ernte eintreten kann. Den Taxator erwartet also eine überaus schwierige Arbeit, die über die Erfahrungen des gewöhnlichen landwirtschaftlichen Betriebes weit hinaus geht. Da es sich bei den Beschädigungen, die mit Hagel verwechselt werden können, meist um Beschädigungen handelt, die durch pflanzliche oder tierische Parasiten verursacht sind oder aber durch andere Krankheitsursachen bedingt sein können, muß der Taxator nicht nur die gesunde Frucht genau kennen, sondern auch die kranke und beschädigte, also ein guter Pflanzenpathologe sein. Wenn man weiterhin bedenkt, daß die durch Hagelbeschädigung geschaffenen Bilder je nach der Art der Witterung, der Entwicklung der Feldfrüchte usw. überaus verschiedenartig sein können, ist es einleuchtend, daß man die erforderlichen Kenntnisse und Erfahrungen, Hagel richtig zu taxieren, nicht durch die Teilnahme an wenigen Besichtigungen erlangen kann. Ein erfahrener Taxator weiß, daß er selbst nach jahrzehntelanger Erfahrung immer wieder vor neue Aufgaben gestellt wird.

Außer den durch die Praxis erlangten Erfahrungen stehen den Hageltaxatoren wenig Bildungsmittel für ihren Beruf zur Verfügung. Die vorhandenen Abhandlungen über Hagelbeschädigungen sind meist nur allgemein gefaßt und lassen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, die schwierigen Fälle der Hagelerkennung meist unberücksichtigt. Wenn man die Schwierigkeit der Hagelfeststellung und der Hageltaxe bedenkt und weiterhin in Betracht zieht, mit welcher verschiedenen Vorbildung und Erfahrung der Hageltaxator heute in sein Amt eintritt, kann es nicht verwunderlich erscheinen, daß die Taxen oft sehr verschieden gehandhabt werden.

Es erscheint unbedingt wünschenswert, und zwar sowohl im Interesse der praktischen Landwirte als auch im Interesse der Hagelversicherungen, daß nach Möglichkeit dahin getrachtet wird, diese Mängel zu beseitigen. Zunächst ist es erstrebenswert, dem Taxator sowohl für die Hagelerkennung, als auch für die Hagelabschätzung bessere Unterlagen zu bieten, als dies bisher in der Literatur der Fall ist. Die Bemühungen der Kaiserlichen Biologischen Anstalt in Dahlem und anderer Institute, durch Versuche festzustellen, welcher Schaden durch Verletzungen der einzelnen Organe der Pflanzen für den Ernteertrag zu erwarten ist, sind dankbar zu begrüßen. Es ist damit der Weg gezeigt worden, auf dem weiter gearbeitet werden muß. Ebenso wichtig dürfte es sein, dem Hageltaxator alle Belehrungsmittel, über die wir heute verfügen, zugänglich zu machen. Einmal würde dieses Ziel zu erreichen sein durch Kurse. Derartige Zusammenkünfte von jungen und alten Hageltaxatoren, würden, ganz abgesehen von dem durch Vorträge und Demonstrationen Gebotenen, wesentlich dazu beitragen, manche heute schwierige Frage zu lösen und darauf lege ich besonderen Wert, der Einführung einer mehr einheitlichen Taxe den Weg zu ebnen.

In demselben Sinne könnten hier die Pflanzenstichstationen eingreifen. Wir haben heute in der Organisation zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten im ganzen Deutschen Reiche eine Einrichtung, die jedem Landwirt und jedem Hageltaxator die Möglichkeit gibt, kranke Pflanzenteile untersuchen zu lassen und eine Auskunft zu erbitten. Man sollte in allen den Fällen, in denen eine Ungenauigkeit herrscht, das kranke Pflanzenmaterial sofort der nächsten Station einschicken. Dadurch würde

manche Aufklärung geschaffen werden, und die Pflanzenschutzstationen hätten Gelegenheit, sich mit dem reichen Material, welches die Hageltagen ergeben, eingehender zu beschäftigen und durch Versuche manche heute noch schwebende Frage zu lösen.

Die Aufgabe des Hageltaxators ist es:

1. festzustellen, ob überhaupt Hagel vorhanden ist. Voraussetzung für die Feststellung von Hagel gilt wohl bei uns in Deutschland bei allen Versicherungen, daß Anschlagstellen, sei es an der beschädigten Pflanze selbst, sei es an Unkräutern, Bäumen zc. festgestellt werden.

Solange es sich um eine frische Schädigung handelt und die Anschlagstellen deutlich in Erscheinung treten, ist die so bedingte Feststellung des Hagels außerordentlich einfach. Die Anschlagstelle entsteht dadurch, daß das auf die Pflanze aufprallende Hagelforn Teile der Epidermis und der darunter liegenden Gewebe quetscht. Die gequetschten Zellen sterben ab. Vielfach wird angenommen, daß derartige Hagelstellen verwachsen und mit der Zeit undeutlicher werden. Gerade das Gegenteil trifft zu. So lange das Gewebe grün ist, werden die Anschlagstellen deutlicher. Erst wenn ein Vergilben der ganzen Pflanzen eintritt, wie z. B. bei der Reife des Getreides, werden die Anschlagstellen nach und nach für das Auge unsichtbar. In Fällen, in denen die Beurteilung unsicher wird, kann die Unter-



Abb. 1. Hagelanschlagähnliche Verletzungen an Weizenähren, verursacht durch die Larven der Weizenhalmwüde *Clinodiplosis mosellana* Géh.

suchung durch das Mikroskop wertvolle Hilfe leisten. Häufig werden in der Praxis Anschlagstellen mit Schäden verwechselt, die durch ganz andere Ursachen bedingt sind, z. B. Befall durch Mehltaupilze, Rostpilze, Streifenkrankheit (Gerste) und Beschädigung durch verschiedene tierische Schädlinge wie Getreidehähnen, Blasenfuß, Getreidehalmwespe zc. Ein sehr häufig vorkommender Fall ist eine Verwechselung mit Saugstellen der Weizenhalmwüde (vgl. Abb. 1).

2. hat der Hageltaxator die Stärke der Beschädigung festzustellen. Dafür ist vor allen Dingen maßgebend, festzustellen, welche Teile verletzt sind. Eine Be-

schädigung der Blätter und Blattsheiden ist weniger schädlich, wie eine solche der Halme und der Ähren. Das Vorhandensein von Anschlagstellen kann den Beweis bringen, daß Hagel vorliegt, und trotzdem ist es oft schwer, die Größe des durch den Hagel verursachten Schadens zu bestimmen, weil sich entweder infolge des Hagelschadens noch andere Schäden zugesellen oder weil Schäden vorliegen, die durch andere Ursachen bedingt werden und nur schwierig von eigentlichen Hagelschäden unterschieden werden können.

3. hat der Hageltaxator die Größe des verursachten Schadens zu schätzen und die Entschädigung zu bestimmen, die der Landwirt seitens der Versicherung zu erhalten hat. Die Grundlage des Schadenerfasses muß natürlich die Feststellung der Beschädigungsstärke sein. Der Taxator muß wissen, welchen Einfluß eine Beschädigung auf den Ertrag hat. Leider liegen hierfür noch wenige Unterlagen vor. Der Taxator ist infolgedessen gezwungen, nach seinen eigenen Erfahrungen zu urteilen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Arbeit des Taxators wesentlich vereinfacht und sicherer gestellt werden würde, wenn wir darüber eingehende Untersuchungen besäßen. Denn, wenn auch die Feststellung von Schäden an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen in allererster Linie Erfahrungssache ist, und die Schäden von den Entwicklungsverhältnissen, der Witterung, dem Boden, der Düngung und anderen Faktoren abhängig sind, so unterliegt es doch gar keinem Zweifel, daß für bestimmte Schäden gewisse Gesetzmäßigkeiten vorhanden sind, deren Kenntnisse auch dem erfahrensten Hageltaxator die Arbeit wesentlich erleichtern würde.

Die Abteilung für Pflanzenkrankheiten ist nun seit ihrem Bestehen vielfach seitens der Hageltaxatoren und auch seitens einzelner Gesellschaften in Anspruch genommen worden, um in Fällen, in denen die Feststellung des Hagelschadens schwierig war, unterstützend einzugreifen. Diese Inanspruchnahme der Abteilung seitens der Praxis hat dazu geführt, eine Anzahl Beobachtungen und Versuche anzustellen, über die im Nachstehenden berichtet werden soll.

Die Hagelschäden können im großen und ganzen in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. in solche, die entstehen, wenn der Hagel das Getreide vor dem Schossen beschädigt;
2. in solche, wo die Beschädigung kurz vor oder während der Blüte eintritt und
3. in solche, die nach erfolgtem Fruchtansatz durch Hagel hervorgerufen werden.

Wie bei ähnlichen Gruppierungen, so kann auch diese Einteilung der Hagelschäden keine allgemeine Gültigkeit haben. Weißhalmigkeit kann z. B. in allen drei Gruppen entstehen. Ebenso können Halmknickungen sowohl vor der Blüte als auch nach der Blüte bis zur Ernte eintreten. Um Wiederholungen zu vermeiden, werde ich deshalb im folgenden die gegebene Einteilung nur im allgemeinen berücksichtigen und dort, wo es mir zweckmäßig erscheint, Beschädigungen aus mehreren Gruppen, wenn sie sich ähnlich sind, zusammenfassen. Dabei muß ich mich auf eine Auswahl derjenigen Schäden beschränken, die mehr oder weniger leicht mit Insekten-
schäden u. verwechselt werden können.

I. Beschädigung des Getreides durch Hagel vor dem Schoffen.

Hierbei haben wir wiederum zwei Gruppen zu unterscheiden: a) solche, die direkt als Hagelschäden anzusprechen sind und b) solche, bei denen der Hagel die Veranlassung zu sekundären durch Insekten oder Pilze hervorgerufenen Schäden wird.

Meist unterschätzt werden die Schädigungen, welche indirekt verursacht werden. Werden junge Getreidepflanzen von Hagel betroffen, so bedingt der Hagelschlag häufig eine Verzögerung der Entwicklung der Pflanze. Nun wissen wir, daß die im Frühjahr auftretenden Schädlinge, vor allen Dingen Frittsiegen und andere Getreidefliegen, aber auch Zitaden, das Getreide nur so lange zu schädigen vermögen, so lange die noch unentwickelten Halme ein weiches Gewebe besitzen. Da die Schädlinge meist erst Mitte und Ende Mai und Anfang Juni auftreten, besteht der beste Schutz gegen dieselben darin, die Sommerung möglichst früh auszusäen und durch gute Kultur und Düngung zu schneller Entwicklung zu bringen. Derartige Saaten werden von Schädlingen der genannten Art nicht angegangen. Bei später Ausaat oder aber dann, wenn die Entwicklung durch irgend welche Umstände zurückgehalten wird, sind die Pflanzen zur Zeit des Schädlingbefalles noch weich und werden infolgedessen besonders durch Getreidefliegen, aber auch durch Zwergzitaden unter Umständen stark beschädigt. Oft kann eine Verzögerung des Aufganges um 3—5 Tage schon entscheidend wirken. Ganz ähnlich wirken nun alle Momente, die die Entwicklung der rechtzeitig gesäten Saaten zurückhalten. In sehr vielen Fällen konnten wir beobachten, daß eine derartige Verzögerung der Entwicklung durch Hagel verursacht war. Hagel, der Ende Mai, Anfang Juni die Sommerungssaaten schädigt, bedingt eine nicht unmerkliche Verzögerung der Entwicklung. Ob diese Verzögerung durch eine Verkältung des Bodens hervorgerufen wird oder aber nur eine mechanische ist, ist durch Untersuchungen noch nicht festgestellt worden. Sicher ist jedoch, daß derartige Pflanzen unter Umständen von der Frittsiege und anderen Getreidefliegen, auch von der Zwergzitade, stark geschädigt werden könnten, während dieselben Pflanzen, die keinen Hagel bekommen hatten, infolge ihrer weiteren Entwicklung unbeschädigt blieben. Unzweifelhaft wird in solchen Fällen, in denen als primäre Ursache Hagel festgestellt wird, auch der von den Schädlingen verursachte Schaden als Hagelschaden anzusprechen und von der Versicherungs-Gesellschaft zu entschädigen sein. Naturgemäß ist es nicht leicht, die Entscheidung zu treffen, ob der Insektenschaden der primäre ist oder ob Hagelschaden als Ursache des Insekten Schadens anzusprechen ist. In einem solchen Falle wird man sich sorgfältig über die Ausaatzeit, die Getreidearten, die Witterungsverhältnisse und andere Entwicklungsbedingungen unterrichten und zunächst die Frage aufwerfen müssen, ob die Wahrscheinlichkeit vorliegt, daß die Pflanzen bereits auch ohne Hagelschlag in der Entwicklung so weit zurückgewesen sind, daß eine Schädigung oder ein Befall der Pflanzen auch ohne Hagelschlag anzunehmen ist. Weiterhin wird man an der Größe der vorhandenen Maden festzustellen haben, ob der Insektenbefall vor oder nach dem Hagelschlag stattgefunden hat.

Direkt können durch den Hagel verursacht werden, 1. Schäden durch vollkommenes Zerbrechen des Getreides. Derartige Schäden sind so deutlich und auffallend, daß man auf ihre Natur nicht weiter einzugehen braucht.

Weiterhin werden aber eine ganze Anzahl von Beschädigungen verursacht, die solchen Erscheinungen sehr ähnlich sind, welche durch andere Ursachen bedingt sein können. Hierher zählen Weißhalmigkeit, Anknüpfungen des Halmes, die verschiedenen Arten der Blattbeschädigungen, sowie Weißährigkeit, Weißfedrigkeit, Weißspitzigkeit und Lückigkeit der Ähre.

Da das Getreide zu ganz verschiedenen Zeiten im Jahre verhageln kann, ist es naturgemäß, daß diese Schädigungen in den verschiedensten Variationen auftreten. Es kann nun nicht unsere Aufgabe sein, alle die vom Hagel hervorgerufenen Schäden, die mit anderen Beschädigungen verwechselt werden können, zu besprechen. Bisher sind auch erst, ganz abgesehen von den allgemein bekannten, wenige Fälle untersucht, während noch eine große Anzahl anderer Fälle der Untersuchung und der Aufklärung harren.

1. Weißhalmigkeit.

Unter Weißhalmigkeit versteht man ein Absterben und Abbleichen des ganzen Halmes. Sie kann entweder total sein, dann ist der Halm von der Halmbasis bis zur Ähre abgestorben, oder aber partiell. Die erste Untersuchung muß bei derartigen Pflanzen auch wiederum die sein, festzustellen, ob Anschlagstellen vorhanden sind oder nicht. Erscheint der Halm vollkommen unbeschädigt, dann liegt entweder die Einwirkung von Frost oder von Fußkrankheiten vor. Die Fußkrankheiten entstehen dadurch, daß sich, wahrscheinlich bereits schon im jugendlichen Zustand der Pflänzchen, bei der Winterung im Laufe des Winters (Schneeschimmel), Pilze an der Basis des Halmes ansiedeln, die die nährstoffleitenden Gewebe des Halmes zerstören und dadurch ein vollkommenes Absterben des Halmes bedingen. Dieses Absterben kann von einem Umknicken der Halme begleitet sein. Die Pflanzen können aber auch bis zur Ernte stehen bleiben.

Recht häufig tritt der Fall ein, daß der Halm etwa fingerbreit oder höher über der Erde abbricht. Als Ursache dieser Erscheinung können in Frage kommen:

a) Fußkrankheiten mit nachträglichem Windbruch.

Als Erreger kommen außer dem Weizenhalmtöter *Ophiobolus herpotrichus* und dem Roggenhalmbrecher *Leptosphaeria herpotrichoides* sicher noch eine Reihe anderer Pilze in Frage. Als besonders gefährlich dürfte Befall mit Schneeschimmel anzusprechen sein. Fußranke Pflanzen zeigen eine Verpilzung der Stengelbasis. Der Stengel kann vollkommen vermorschen, ist an dieser Stelle leicht brüchig und vermag die oberen Halmteile und die Ähre nicht genügend mit Wasser zu versorgen. Die Folge davon ist ein je nach der Stärke der Beschädigung und der Art der Witterungsverhältnisse früher oder später eintretendes Bleichen des Halmes. Stirbt der Halm vor der Blüte ab, so unterbleibt die Kornausbildung vollständig, immer ist aber eine unvollkommene Ausbildung der Körner (Hinterforn) die Folge. Nicht selten sind mit diesen Schädigungen auch solche tierischen Ursprungs verursacht durch Milben, Getreidefliegen u. verbunden. Als eine Folge von Hagel sind derartige Schädigungen niemals anzusprechen, da die Entwicklung der Pilze bereits im Winter bezw. im zeitigsten Frühjahr beginnt. Sollten derartige Halme vom Hagel getroffen werden, so ist die Beschädigung durch Fußkrankheiten als die primäre, die Hagelbeschädigung als die sekundäre anzusprechen. Als Kennzeichen kann außer der Beschädigung an

der Basis der Halme die Entwicklung der Ähre gelten. Wenn das Getreide zum Schossen kommt, so sind die Blüten und Ährchen, selbst wenn eine Befruchtung nicht stattgefunden hat, die Ähren also taub sind, vollkommen ausgebildet und zeigen keine rudimentären Spelzen.

b) Windbruch allein, besonders dann, wenn die Halme schwach entwickelt sind.

Solche Fälle sind allerdings selten, da Windbruch die Halme nur selten an der Basis, sondern meist oberhalb des ersten Halmknotens umknickt. Jedenfalls sind derartige Schädigungen zu beurteilen wie weiter unten angegeben wird.

c) Der Einfluß tierischer Schädlinge. In Frage kommen Beschädigungen durch die Larven von *Cephus pygmaeus*, der Getreidehalmwespe, *Haltica vittula*, dem Erbflohkäfer, der verschiedenen Getreidefliegen, der Getreidemilbe *Rhizoglyphus echinopus* u. a.

Besonders häufig findet man die Basis bis zum 1. dicht über der Erde befindlichen Halmknoten zerfressen. Eine derartige Schädigung gelangt nicht selten, besonders wenn feuchtwarmes Frühjahrswetter die Entwicklung des Getreides und der Schossen begünstigt, erst sehr spät, durch Ausbleichen der Ähre und des Halmes zur Beobachtung. Nur in trockenen Frühjahrten, in denen die teilweise zerstörte Halmbasis die Wasserversorgung der oberen Halmteile nicht mehr bewältigen kann, ist der Schaden an den bleichenden Ähren und Halmen früher zu erkennen. Deshalb ist es auch meist sehr schwer, wenn nicht unmöglich, den Erreger festzustellen. Besonders häufig sind Verletzungen durch Drahtwürmer und andere in der Erde lebenden Wurzel- und Keimpflanzen-schädiger, sowie durch Getreidefliegen, die Ursache derartiger Schädigungen. Der verursachte Schaden besteht wie bei den Fußkrankheiten in einer Herabminderung des Strohwerthes und Verkümmern der Körner. Auch hier ist der Insektenschaden als die primäre, Hagel, wenn solcher in Anschlagstellen zu erkennen ist, als sekundäre Schädigung anzupprechen.

Auf die Art der Schädiger kann man mitunter nachträglich durch Untersuchung der Kulturverhältnisse und der angrenzenden Feldfrüchte gelangen. Läßt sich bei Winterung eine sehr frühe Saat feststellen, so ist der Schluß auf Beschädigung durch Fritzfliege berechtigt. An der Sommerung wird man die Reste dieses Schädigers meist noch auffinden können. Ist die Winterung normal bestellt und handelt es sich um Brachroggen oder Brachweizen, so ist der Verdacht auf Befall durch Blumenfliege berechtigt. Drahtwürmer treten gern in Getreide auf, welches Getreide als Vorfrucht hat, besonders auf feinkörnigem, leicht verschließendem Sandboden. Häufig wird man diesen Schädiger dann auch auf benachbarten Rüben- oder Kartoffelschlägen (Schwarzbeinigkeit) feststellen können.

d) Beschädigungen durch Hagel.

Derartige Schädigungen können nur durch sehr große Hagelkörner verursacht werden. Deshalb wird man auch in den meisten Fällen genügend Anschlagstellen finden. Außerdem gilt noch als Erkennungsmerkmal, daß die durch Hagel geknickten Halme meist gegen die Windrichtung liegen. Uns sind in unserer Praxis aber doch mehrere Fälle vorgekommen, in denen alle diese Bestimmungsmerkmale uns vollkommen im Stich ließen. So war auf einem Gute der 10.—20. Halm teilweise dicht über dem Boden bis handbreit über der Erde abgeknickt. Trotz eifrigsten Suchens

war es bei der allerdings sehr spät erfolgten Besichtigung nicht möglich, weder am Getreide noch an Unkräutern (Disteln), Hagelanschlag festzustellen. Der gebleichte Halm war an der Bruchstelle durch einen nachträglichen Befall mit Schwärzepilzen vollkommen vermodert. Die Wirkungen tierischer Schädlinge konnten nicht festgestellt werden und war nach dem Untersuchungsbefund ausgeschlossen. Die Halme lagen vollkommen durcheinander, sodaß auch die sonst als Charakteristikum derartiger Schäden angeführte Lage der geknickten Halme gegen die Windrichtung nicht vorhanden war. Aller Wahrscheinlichkeit nach hatte der Hagel, der nach den Aussagen der Besitzer dünn in starken Körnern niedergegangen war, die Halme selbst nur wenig geknickt. Die starken Hagelkörner hatten nur starke Quetschungen und Zerstörungen des Halmes verursacht. In diesem zerstörten Gewebe fanden Schwärzepilze besonders günstige Entwicklungsbedingungen, die dann den Halm an der gequetschten Stelle modert werden ließen. Der leichteste Wind mußte dann genügen, diesen Halm nach und nach zum Umbrechen zu bringen. Die Mumifizierung des Gewebes hatte auch die Hagelanschlagstellen vollkommen zerstört. An den unverletzten Halmteilen waren Anschlagstellen nicht zu finden. Unstreitig war diese Tatsache besonders auffällig und kann nur dadurch erklärt werden, daß der Hagelfall in einem schmalen Streifen niedergegangen war und nur große Körner enthielt, die eben den Halm dort, wo sie ihn trafen, zerzlugen. Die folgende feuchtwarme Witterung hatte dann weiterhin die Verpilzung der beschädigten Halmstellen beschleunigt. Die eingehende Untersuchung vieler Halme ergab, daß diese Schädigung auf Fußkrankheiten, Windbruch oder tierische Schädlinge nicht zurückzuführen waren. Entscheidend für die Diagnose, daß es sich um Hagel handle, war aber der Umstand, daß die Bruchstellen nicht in gleicher Höhe zu finden waren und die Schädigung in einem deutlich erkennbaren Streifen durch die Schläge führte. Es ist dies wohl einer der schwierigsten Fälle, die uns je vor Augen gekommen sind und die uns zweifelhaft blieben, bis wir durch einen alten erfahrenen Bezirkshageltaxator, der bei der Untersuchung mit zugegen war und sich unserer Entscheidung zunächst nicht anpassen konnte, die Bestätigung erhielten, daß er im Laufe der nächsten Jahre derartige Fälle noch öfter beobachtet und später die Überzeugung gewonnen habe, daß unsere Diagnose richtig gewesen sei. Jedenfalls liegt hier einer der seltenen Fälle vor, wo der Schaden als Hagelschaden anzusprechen ist, obwohl meist infolge zu später Besichtigung Anschlagstellen nicht mehr zu erkennen sind.

Die letztgenannten Schäden führen uns zu den *Bruchschäden* (Knickungen) im allgemeinen und deshalb sei auch von diesen kurz folgendes gesagt. Sie können zu einem Ausbleichen des über der Bruchstelle liegenden Halmteiles führen, brauchen es aber nicht. Vielfach wird der Halm geknickt, ohne zu zerbrechen und richtet sich am nächsten Knoten, ähnlich wie bei Lager, wieder in die Höhe. Die Beurteilung von Bruchschäden sind oft ungemein schwierig. Von beabsichtigten oder nicht beabsichtigten, künstlichen Bruchschäden abgesehen, kommen als Ursache in Frage: Verletzung der Halmbasis, Windbruch, Frost und Hagel.

Die Verletzungen der Halmbasis sind bereits behandelt worden. Bruch, der durch Hagel verursacht ist oder mit diesem verwechselt werden kann, tritt meist oberhalb des ersten Halmknotens auf. Selten ist er gleichmäßig d. h. die Halme sind in ver-

chiedenen Höhen abgeknickt. Charakteristisch für Hagelbruch ist das Erkennen von Anschlagstellen und die Richtung des Bruches gegen die Hagelrichtung. Doch ist Hagelanschlag an und für sich nicht entscheidend. Streitfragen, ob Hagel oder ein anderer Bruch vorliegt, werden, abgesehen von Fällen wie oben beschrieben, die aber zu den größten Seltenheiten gehören, ja immer zur Grundbedingung haben müssen, daß Hagelschlag einwandsfrei nachgewiesen ist. Es ist notwendig, an der Bruchstelle den Hagelschlag zu erkennen. Der Nachweis des Hagelan schlages an sich beweist gar nichts. Es ist stets damit zu rechnen, daß Hagelwetter mit Sturm und Regen verbunden sind und durch letztere, nicht durch den Hagel Bruch entsteht. Ebenso kann der Windbruch unabhängig vom Hagel vor oder nachher entstanden sein.

Andererseits kommt es vor, daß ein Hagelschauer ungleich zusammengefaßt ist. Neben kleinen Graupeln und Hagelkörnern, die viele Anschläge hinterlassen, aber nie einen Halmbruch erzeugen können, gehen vereinzelte Körner nieder, die eine Knickung der Halme bewirken können.

Maßgebend kann allein der Hagelan schlag an der Bruchstelle sein, der auch, sofern zwischen Anschlag und Beschädigung nicht zu viel Zeit verstreicht, leicht und sicher zu erkennen ist. Schwerer ist es jedoch, eine solche Anschlagstelle am reisenden Getreide nachzuweisen. Hier wird die Richtung des Bruches maßgebend sein müssen. Windbruch fällt mit dem Winde, Hagelbruch gegen die Hagelrichtung. Es bedarf wohl keiner besonderen Betonung, daß dieser Satz nicht wörtlich aufzufassen ist. Bei einem Windbruch werden, von Wirbelwinden überhaupt abgesehen, niemals alle, sondern nur der größte Teil der Halme nach einer Richtung liegen, nicht anders ist es beim Hagelbruch. Nehmen wir z. B. an, daß der Hagelschlag eine seitliche Verletzung des Halmes herbeigeführt hat, so bricht der Halm seitlich zur Hagelrichtung. Ebenso tritt die Knickung häufig nicht sofort, sondern erst später ein.

Ein Bruch, der vielleicht selten ist, aber doch vorkommen kann, ist Frostbruch. Werden Roggen- und Weizenhalme auf niedere Temperaturen abgekühlt, so kann eine Erweichung der Gewebe dicht oberhalb der Knoten eintreten. Der obere Teil knickt dann an dieser Stelle ein. In Versuchen, die wir durchführten, die aber noch nicht abgeschlossen sind, trat eine derartige Knickung bereits bei einer 4 stündigen Einwirkung von -6°C ein. Voraussichtlich werden aber ähnliche Erscheinungen bereits bei niederen Temperaturen ausgelöst.

2. Weißährigkeit des Roggens.

Fast in jedem Jahre beobachtet man in Roggenfeldern, besonders auf leichteren ärmeren Böden, mehr oder weniger zahlreiche Halme, die bei einer normalen Entwicklung bis zum obersten Halmknoten und der obersten Blattscheide vollkommen grün sind. Auch das oberste Blatt ist meist normal entwickelt. Die Ähre dagegen ist taub oder mehr oder weniger gebleicht. Meist läßt sie sich leicht herausziehen und man beobachtet, daß sie etwa 1—2 cm über dem oberen Halmknoten abgetrennt ist.

Die Weißährigkeit kann durch Frost, Insektenschäden oder Hagel verursacht werden. Weißährigkeit durch Frost tritt meistens dann ein, wenn die Ähre vor oder nach der Blüte durch Frost zu leiden hat. Derartige Schäden sind verhältnismäßig selten, da meistens auch andere Teile des Halmes durch den Frost in Mit-

leidenschaft gezogen werden. Außerlich kann aber durch Frost genau dasselbe Bild erzeugt werden, wie durch Insektenschäden und Hagel. Ein deutliches Unterscheidungsmerkmal findet man darin, daß bei Frost die Ähre fest sitzt, während sowohl bei Weißährigkeit durch Hagel als durch Insektenschäden die Ähre wie der größere Teil des oberen Halmgliedes mehr oder weniger leicht aus der oberen Halmstheide herausgezogen werden kann. Man sieht dann, daß etwa 2—3 cm über dem oberen Halmknoten eine Verletzung des Halmes vorhanden ist.

Als Weißährigkeit verursachende Insekten kommen in Frage: Getreidemilben, z. B. *Pediculoides graminum*, die Larve der Getreidehalmwespe *Cephus pygmaeus* u. A.

Im Jahre 1908 beobachteten wir auf dem Versuchsfelde im Sommerroggen typische Weißährigkeit durch Frittsfliege verursacht, deren Lösschen sich an den Fraßstellen befanden.

Da die Schädigung frühzeitig auftritt, oft auch nur eine teilweise Verletzung des Halmes eingetreten ist, hält sich die Ähre noch länger grün, sodaß der Schaden meist erst in Erscheinung tritt, wenn das Insekt bereits verschwunden ist. Fast immer ist es dem geübten Auge aber leicht, an der Art der Verletzung, besonders aber an dem vorhandenen Fraßmehl die Beschädigung als Insektenfraß festzustellen. Dagegen verursacht es oft größere Schwierigkeiten, die Art des den Schaden verursachenden Insekts zu bestimmen.

Besonders zu beachten ist, daß eine Verkümmernng der Ährchen niemals eintritt. Die Blütchen entwickeln sich durchaus normal, nur reicht die Nährstoffzufuhr nicht aus, ein Blühen zu ermöglichen. Solange die Ähre von der Blattscheide umschlossen ist, bleibt sie grün, erst mit Verlassen der Scheide tritt Bleichung ein und zwar schnell, wenn der ganze Halm durchnagt ist, langsamer, wenn noch Verbindungssteile zwischen dem Halm und dem Ährenstiele bestehen. Eine Verwechslung mit den durch Blasenfuß verursachten Beschädigungen, die immer eine Verkümmernng der Blütchen bedingen, ist also nicht möglich.

Schwieriger wird die Beurteilung, wenn die Beschädigung eine minimale war und Fraßmehl nicht aufzufinden ist. Dann ist die Unterscheidung von eben solchen Erscheinungen, die durch Hagel verursacht werden können, überaus schwierig.

Wir beobachteten Weißährigkeit durch Hagel im Sommer 1907. Ein starkes Hagelwetter war am 20. Mai von Südwest beginnend in nordwestlicher Richtung über die Provinzen Posen und Westpreußen hingezogen. Der Hagel traf den Roggen gerade zur Zeit des Schossens und quetschte das obere Halmglied. Da wir damals diese Erscheinung noch nicht kannten, sandten wir das Material an verschiedene Institute, deren Antworten im allgemeinen unbestimmt lauteten. Während zwei Stationen die Weißährigkeit auf Hagel zurückführten, war die dritte Auskunft zweifelhaft, ob nicht Milben die Ursachen seien. „Ob aber die Weißährigkeit im vorliegenden Falle lediglich eine Folge der Schlagwirkung darstellt, erscheint uns ebenfalls sehr zweifelhaft, denn bei fast allen Exemplaren war das oberste, die Ähre tragende Halmglied in einiger Entfernung vom letzten Knoten abgetrennt, sodaß sich dasselbe mit Leichtigkeit aus der Blattscheide herausnehmen ließ. Diese Art der Beschädigung kann nach unseren Erfahrungen durch Milben hervorgerufen werden. Die Schädlinge

selbst waren zwar in den Pflanzen nicht mehr zu finden, was sich aber wohl dadurch erklärt, daß sie beim allmählichen Trockenwerden ausgewandert sind. Die für den Roggen in Frage kommende Art *Pediculoides graminum* ist ohnehin schwer zu entdecken, da sich an jeder Pflanze nur einzelne Tiere aufhalten, im Gegensatz zu den Hafermilben, welche gesellig leben. Wir empfehlen, frisch vom Felde genommene Pflanzen nach dieser Richtung hin zu untersuchen und glauben sicher, daß sich Schädlinge unschwer nachweisen lassen werden“.

Trotz der eifrigsten Untersuchungen war es uns nicht möglich, irgend welche Schäden oder die Spur von Insektenschäden zu entdecken. Aber auch das ganze Bild sprach dagegen, daß es sich um Insektenschäden hätte handeln können. Weißährigkeit, durch Insekten verursacht tritt, wie oben erwähnt, meist nur vereinzelt auf; hier handelte es sich um Felder, deren Ähren zu 50—60% Weißährigkeit zeigten. Wir mußten deshalb den Schaden im Gegensatz zu mehreren Hageltaxatoren als Hagel feststellen und nahmen uns vor, entsprechende Versuche auszuführen, um die experimentelle Erscheinung dieser Schäden durch Druckwirkung sicher zu stellen.

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß der Hagelanerschlag eine kurze einseitige heftige Quetschung darstellt, ersetzten wir den Hagelanerschlag durch eine künstliche Quetschung. In diesen und anderen Versuchen bedienten wir uns einer mittelgroßen Pinzette, deren eine innere Seite mit Watte gut ausgepolstert wurde, während an der anderen Seite eine etwa der Größe eines mittleren Hagelfornes entsprechende Siegellackperle angebracht war.

Mit dieser Pinzette wurden nun die Pflanzen kurz gequetscht. Es entstand dadurch äußerlich eine Verletzung, die auch von geübten Hagelschädenbeurteilern von einem echten Hagelschlag nicht unterschieden werden konnte. Auch anatomisch fanden sich keine Unterschiede. Wesentlich ist es aber, daß die Quetschung möglichst kurze Zeit dauert, um dem heftigen, kurzfristigen Anprallen des Hagelfornes möglichst ähnliche Erscheinungen herbeizuführen.

Die Quetschung wurde an einer Versuchsreihe am 6. Mai bei gechoßtem Getreide, bevor die Ähre zur Entwicklung kam, nahe am obersten Halmknoten ausgeführt.

Es ist nun keineswegs einfach, gerade die Stelle zu treffen, die man quetschen will, denn die Internodien des Roggens sind vor dem Schoß sehr kurz und befinden sich bei den einzelnen Halmen in sehr verschiedener Höhe. Wir halfen uns derartig, daß wir die Quetschungen bei einer großen Anzahl von Halmen ausführten und sie insgesamt (jeder Halm erhielt eine Druckstelle) auf 20 cm verteilten.

Die erhaltenen Bilder waren nun recht verschiedene, je nachdem die Druckstelle oberhalb oder unterhalb des Halmknotens lag, den Halm oder die Ähre getroffen hatte. Immer entstanden Bilder, wie man sie in verhagelten Feldern häufig beobachten kann.

U. a. zeigten eine große Anzahl Halme typische Weißährigkeit. Die weißen Ähren ließen sich meist leicht aus der obersten Scheide herausziehen.

An der Pflanze ließen sich zunächst zwei bis drei Druckstellen feststellen. Die Blattcheiden waren zurzeit der Quetschung ineinander geschoben, sodaß, wie es in der Praxis häufig zu beobachten ist, die durch Frühhagel verursachte Druckstelle der einzelnen Knoten in bestimmter Regelmäßigkeit wiederkehrt.

Die Untersuchung der Halme zeigte keine Verletzung unterhalb des oberen Halmknotens. Etwa 1—2 cm über dem oberen Knoten zeigte sich eine ringförmige Plazung des Halmes, die von der Druckstelle ausgegangen war. Beide Teile des Halmes hingen mechanisch noch mehr oder weniger fest miteinander zusammen. Vom oberen Halmknoten bis zur Plazungsstelle zeigte der Halm normale grüne Farbe, aber auch über der Plazungsstelle war das Gewebe zunächst noch grün, allmählich in die gebleichte Farbe des oberen Halmteiles und der Ähre übergehend. Es zeigte sich also äußerlich dieselbe Erscheinung, wie man sie bei Weißährigkeit, die durch Hagel verursacht wird, findet. Die anatomischen Verhältnisse der Plazungsstelle sollen noch untersucht werden.

Das oben geschilderte Bild ist nun genau dasselbe wie bei Weißährigkeit, die durch Hagel verursacht wird. Man wird deshalb bei letzterer wohl annehmen dürfen, daß die Nachwirkung einer Quetschung vorliegt. Die entstandene einseitige Quetschung bedingt ein allmähliches Absterben der getroffenen Zellschichten. Zunächst streckt sich der Halm mit samt der Ähre weiter im Schuß der Scheide. Der Streckung vermögen aber die verletzten Zellschichten nicht zu folgen. Es entstehen Spannungsverhältnisse, die, da der Halm nicht in der Lage ist, die Verletzung verheilen zu lassen, zu einem ringförmigen Abplazen führen. Ist die Ähre aus der Scheide entwickelt und stellt sie nun infolge der einsetzenden Transpiration an die Leitungsfähigkeit des Halmes erhöhte Ansprüche, so wird dadurch die Plazung des Halmes unterstützt und die Ähre stirbt allmählich ab.

Ganz ähnliche Erscheinungen, wenn auch weniger häufig, können beim Weizen auftreten, während Weißährigkeit, durch Hagel verursacht, bei Gerste außerordentlich selten ist. Sehr viel häufiger tritt Weißährigkeit bei Hafer auf. Hier kann stärkerer, frühzeitig eintretender Hagelschlag dazu führen, daß sich die Rispe überhaupt nicht entwickelt, sondern in der Scheide verkümmert. In solchen Fällen ist gewöhnlich auch das obere Blatt vernichtet. Dasselbe schiebt sich noch aus der Scheide heraus und stirbt ab. Die Pflanzen erinnern dann an solche Pflanzen, die durch späten Frostliegensschaden gelitten haben.

Für den Praktiker ist es nun von Wichtigkeit, zu wissen, wie er die Weißährigkeit, welche durch Insekten verursacht wird, auch dann, wenn die Insekten selbst, Fraßspuren oder Fraßmehl nicht sicher nachzuweisen sind, von solcher durch Hagel unterscheiden kann. Zunächst kann man beobachten, daß erstere, wie bereits oben bemerkt, meist auf arme und leichte Böden beschränkt ist. Da immer nur ein verhältnismäßig kleiner Prozentsatz der Ähren, verstreut über die ganze Fläche, den Befall zeigt, der sich meist auf spätschossende Halme beschränkt, ist es einem einigermaßen geübten Beobachter leicht, eine derartige Weißährigkeit als durch Insekten Schaden verursacht zu erkennen. Ist Hagel die Ursache, so kann zunächst der Schaden auf allen, auch den kräftigsten Böden beobachtet werden. Meist ist ein großer Prozentsatz der Ähren betroffen; wir beobachteten häufig 50—70%.

Wohl können auch hier vornehmlich die Nachzügler Weißährigkeit zeigen, wenn nämlich der größere Teil der Halme bereits zur Zeit des Hagelbefalles aus der Blattscheide entwickelt war. Fast immer kann man aber beobachten, daß die betroffenen Halme ziemlich gleichmäßig entwickelt sind. Es ist dies wohl darauf zurückzuführen,

daß die Empfindlichkeit des Palmes gegen Quetschungen anscheinend nur kurze Zeit vorhanden ist. Weiterhin beobachtet man, daß der Schaden nicht sporadisch über das ganze Feld verteilt ist, sondern meist strichweise auftritt, je nachdem das Hagelwetter gezogen ist. Dementsprechend fehlt die Erscheinung dort, wo das Getreide gegen den Hagelschlag geschützt war, wie hinter Scheunen, Schobern usw.

Endlich ist natürlich die Zeit, wann der Hagel gefallen ist, maßgebend. Weizährigkeit kann durch Hagel nur versucht werden, wenn das Hagelkorn den Palm in der kurzen Zeit des Schossens, wenn das obere Palmglied zwar schon entwickelt, die Ähre aber noch nicht von der Scheide umschlossen wird, trifft. Ein genauer Termin läßt sich natürlich nicht festlegen, da derselbe von den Witterungsverhältnissen, den Boden-, Kultur- und Ausaatverhältnissen abhängig ist.

Unvollständiges Freiwerden der Ähre.

Man beobachtet gar nicht selten, daß besonders an Weizen und Gerste, seltener bei Roggen, der obere Teil der Ähre in der Blattscheide festgeklemmt bleibt. Da nun der untere Teil sich weiter hervorchiebt, ist die Folge davon, daß ganz eigenartige Krümmungen der Ähre eintreten können. Vielfach ist man geneigt, derartige Schäden ausschließlich auf Hagel zurückzuführen, und doch gibt es auch für diese Erscheinung wiederum eine ganze Anzahl Ursachen.

Die Verkrümmung der Ähre entsteht in den meisten Fällen dadurch, daß der obere Teil der Scheide bzw. des Blattes sich nicht voll entwickelt. Das Blatt breitet

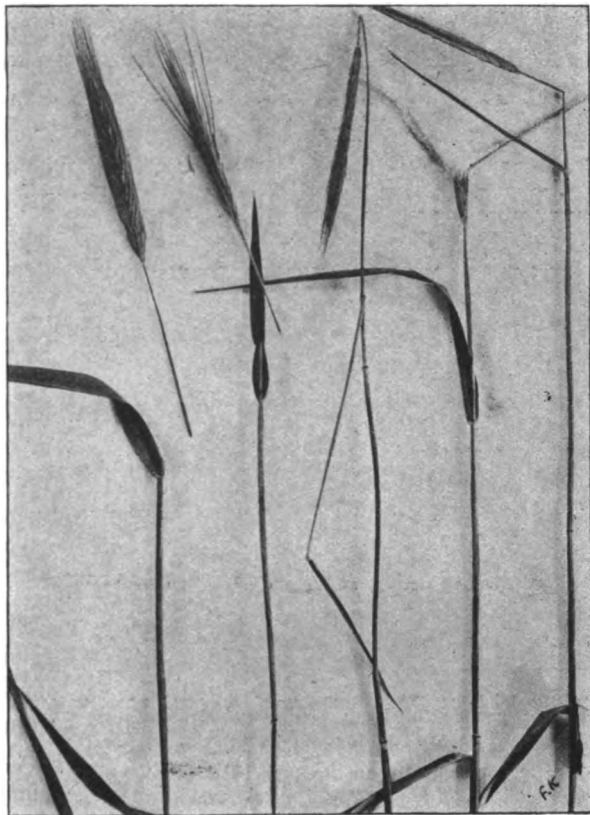


Abb. 2. Sommerroggen.

Quetschung am 23. Mai. Gefammelt am 4. Mai.

Die Quetschung erfolgte ebenfalls zu einer Zeit als die Ähre noch von der Palmscheide umschlossen war, aber in einem späteren Stadium der Entwicklung. Es wurde nicht mehr der in Streckung befindliche weiche Teil des obersten Palmabschnittes getroffen, sondern der bereits ausgebildete Palm. Diese Beschädigung führte deshalb nicht zu einem ringförmigen Abplatzen des Palmes und zu typischer Weizährigkeit. Die Ähre entwickelte sich vielmehr normal weiter und blieb nicht steden. Der Wind knickte erst den frei gewordenen Palm an der verletzten Quetschstelle ab.

sich nicht aus, sondern bleibt zusammengerollt, und die Folge davon ist, daß dadurch die Grannen bzw. die Ährenspitzen festgehalten werden. Verhältnismäßig selten wird der Fall eintreten, daß die Scheide durch Frost beschädigt und dadurch an der Ausbreitung ihrer Blattspitze gehindert wird. Häufiger sind Beschädigungen durch Insekten. Hier sind es hauptsächlich Blattlausverletzungen, die ein eigenartiges Zusammenringeln der Scheide und des oberen Blattes verursachen. Aber

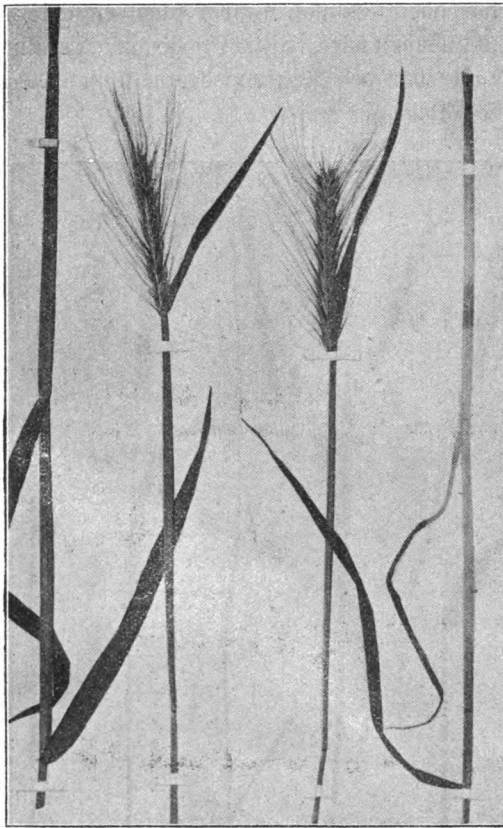


Abb. 3. Weißfährigkeit an Roggen verursacht durch Quetschung. Quetschung erfolgte am 23. Mai, Material gesammelt am 9. Juni 1913.

schon ziemlich weit vorgeschritten und die Ähre sichtbar ist. Durch die Quetschung der Scheide wird das Wachstum der gequetschten Stelle sistiert. Die Blattspitze ist nun nicht mehr imstande, sich auszubreiten. Sie hält tütenartig zusammen und bewirkt dann die beschriebene Einklemmung. Im allgemeinen wird man auf Hagelschaden nur dann schließen dürfen, wenn an der Bruchstelle, deutliche Hagelanschläge festzustellen sind.

Verwechselt kann dieser Schaden mit Windschaden nur dann werden, wenn die Beurteilung zu spät vorgenommen wird, da bei einer Anickung höchstens ein

auch durch Thripse kann unter Umständen eine ähnliche Erscheinung herbeigeführt werden. Viel häufiger ist jedoch der Fall, daß der Wind als Ursache anzusprechen ist. Die Scheide schiebt sich bei einigen Sorten, besonders Sommerweizensorten, frühzeitig vor und wird dann leicht vom Wind abgeknickt. Die Folge davon ist dann, daß auch der untere Teil der Scheide tütenartig zusammenhält und die beschriebene Einklemmung der Ähre verursacht.

In anderen Fällen wiederum kann die Erscheinung eintreten, daß der Palm und die Ähre schneller wachsen, als die Scheide. Auch in diesem Falle können derartige Einklemmungen und nachträgliche Krümmungen der Ähre eintreten (Sorteneigentümlichkeit?).

Dieselben Schäden werden aber auch durch Hagel verursacht, besonders dann, wenn einzelne starke Hagelkörner an die Scheide anprallen und diese verletzen. Ein derartiger Schaden kann auch eintreten, wenn das Schossen

schmäler, mehr regelmäßiger Streifen abstirbt, während die durch Hagelschlag verursachte Verletzung breiter und unregelmäßiger ist.

Beschädigungen einzelner Teile der Ähre.

Der Fall, daß die ganze Ähre vernichtet wird, wie z. B. bei der Weißfährigkeit, kommt verhältnismäßig selten vor. Viel häufiger ist es der Fall, daß einzelne Teile der Ähre beschädigt sind. Wie wir im einzelnen auszuführen haben werden, treten auch diese Beschädigungen vielfach bereits sehr frühzeitig auf und können durch die verschiedensten Ursachen bedingt sein. Da nun aber abgestorbene Ähren-
teile durch den Wind abgeweht werden, finden wir oft zur Zeit der Hagelbeschädigungen an den Ähren Beschädigungen, die äußerlich ähnlich sind, deren Ursache aber verschieden ist.¹⁾ Es ist dann allermeist unmöglich, die Ursache sicher zu erkennen.

Aus diesen Gründen müssen Ährenbeschädigungen möglichst frühzeitig bemerkt werden. Wir können auch hier wieder unterscheiden zwischen Schäden, die vor, während und nach der Blüte eintreten.

Der Zweckmäßigkeit halber wollen wir die Schäden in nachstehender Reihenfolge besprechen:

Erstens: Die am basalen Teil der Ähre auftreten: basale Beschädigungen,

zweitens: Spitzenbeschädigungen, wie die Weißfedrigkeit, Weißspizigkeit und

drittens: Beschädigungen im mittleren Teile der Ähre.

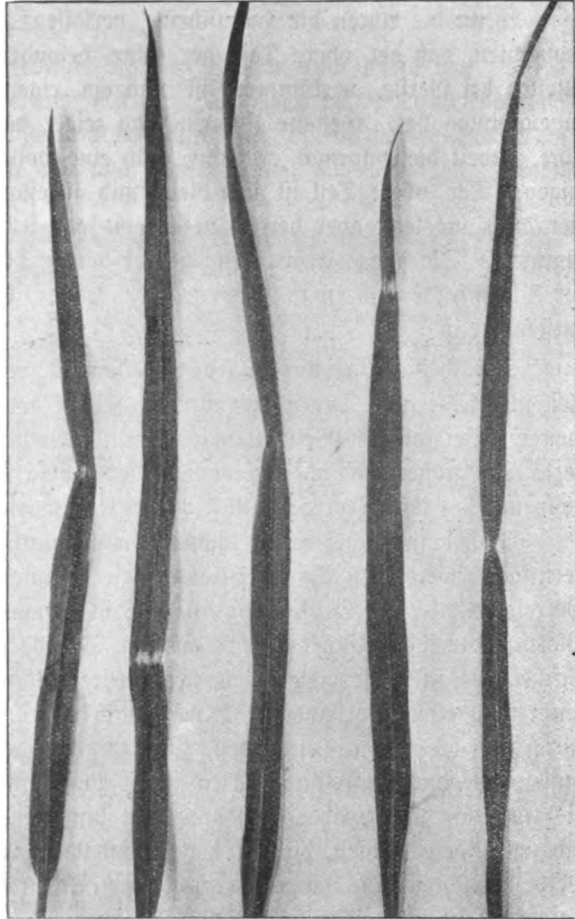


Abb. 4. Blattverletzungen an Weizen durch Quetschung am 6. Mai als die Blätter noch in der Scheibe steckten, gesammelt am 23. Mai. Die betroffenen Gewebeteile starben ab, später bricht oft die oberhalb der Verletzung liegende Blattpartie ab. Eine Erscheinung, die nicht selten an Getreide zu beobachten, das durch Frühhagel betroffen ist.

¹⁾ Eine Fülle guter Abbildungen solcher Ähren bringt Puppel, Hagel- und Insektenschäden, Berlin 1914.

Eine derartige Unterscheidung ist zwar etwas willkürlich, weil naturgemäß oft dieselben Ursachen vorliegen können. Wir möchten aber diese Einteilung beibehalten, selbst auf die Gefahr hin, einzelnes wiederholen zu müssen, weil eine Trennung in basale, Spitzen- und Mittelbeschädigung nach unseren Erfahrungen in der Praxis leicht durchführbar ist.

Weißfedrigkeit oder Weißspizigkeit.

Wenn die Ähren die Halm Scheide verlassen haben, kann man nicht selten beobachten, daß der obere Teil der Ähre besonders bei Weizen und Roggen, seltener bei Gerste, verkümmert ist und ein eigenartiges federartiges Aussehen angenommen hat. Genaue Untersuchung zeigt, daß die einzelnen Blüten der Ähre, soweit diese normal erscheint, auch eine vollkommen normale Entwicklung zeigen. Der obere Teil ist aber bleich und abgestorben. Die Blüten sind zwar hier auch angelegt, aber bereits in einem sehr frühen Entwicklungsstadium verkümmert. Die ganze Erscheinung deutet darauf hin, daß der Schaden bereits in der Blattscheide und zwar in einem sehr frühen Entwicklungsstadium der Ähre entstanden ist.

Sobald die Ähre die Scheide verlassen hat, vertrocknet der obere abgestorbene Teil und fällt ab. Der untere normale Teil der Ähre entwickelt sich normal weiter. Bei späterer Beobachtung erkennt man dann Ähren, denen die Hälfte bzw. ein größerer oder kleinerer Teil der Spitze fehlt. Sie sind an der Bruchstelle und an ihrer Form deutlich von verkümmerten Ähren zu unterscheiden.

Auch derartige Schäden können sowohl durch Insekten als auch durch Hagel verursacht werden. Als Insektenschäden kommen hauptsächlich diejenigen der Getreidehalmwespe, *Cephus pygmaeus*, in Frage. Der Schaden entsteht in der Blattscheide; sobald sich die Ähre aus der Scheide entwickelt, beobachtet man die Erscheinung in den weißfedrigen, stets oberen Ähren teilen. Von den Blüten ist kaum noch etwas vorhanden bis auf die bereits angelegt gewesenen Grannen in Form von dünnen weißen Fäden. Die zwischen der Ähre und dem oberen Halmknoten gelegenen Halminternodien zeigen äußerlich meist leicht wahrnehmbare ein bis zwei, hin und wieder auch drei dicht hintereinander liegende hellere, oft rötlich umrandete Flecken, die von den Stichstellen des Weibchens der Getreidehalmwespe herrühren. Die Länge des beschädigten Ähren teiles ist größeren Schwankungen unterworfen, bald ist nur ein kleiner Spizenteil, bald die Ähre zur Hälfte und darüber hinaus weißfedrig. Die der gesunden Ährenhälfte aufsitzenden weißen Fädchen vertrocknen im Laufe des Sommers und fallen dann gänzlich ab.

Die Halmwespe, die im Frühjahr fliegt, hat das Bestreben, ihre Eier in das Lumen des Halmes abzulegen. Gelingt ihr das, so entwickelt sich aus dem Ei eine Larve, die nun den Halm nach unten zu durchfrisst. Als Folge entsteht dann eine partielle oder totale Weißhalmigkeit. Häufig findet man zur Ernte dicht über der Wurzel die Larve der Halmwespe oder auch deren Puppe. Hat sich das Getreide infolge irgend welcher Kultur oder Witterungseinflüsse langsam entwickelt, oder liegt die Flugzeit des Insekts sehr früh, so treffen die Weibchen bei der Eiablage nicht auf den gewünschten Hohlraum, sondern auf die Ährenspindel. Da

sie hier den erforderlichen Hohlraum zur Eiablage nicht finden, versuchen sie es weiter unten mit einem zweiten und dritten Stich. Da auch diese nicht den gewünschten Erfolg haben, verlassen sie die Pflanze und wenden sich einer neuen zu. Die zwei bis drei Stichstellen sind dann später an den oberen Halminternodien an den oben erwähnten verfärbten Flecken zu erkennen. Die Ähre stirbt über der Stichstelle ab. Da sie zu dieser Zeit vollkommen unentwickelt war, entsteht das eigenartige fedrige Fährchen.

Ähnliche Erscheinungen weißfedriger Ährchen können auch durch den Blasenfuß, *Thrips cerealia*, hervorgerufen werden. Es fehlen hier aber die typischen Stichstellen, wie bei *Cephus*. Außerdem beschränkt sich *Thrips*-Schaden gewöhnlich nicht auf die Weißfedrigkeit. Wie wir noch weiter unten sehen werden, können

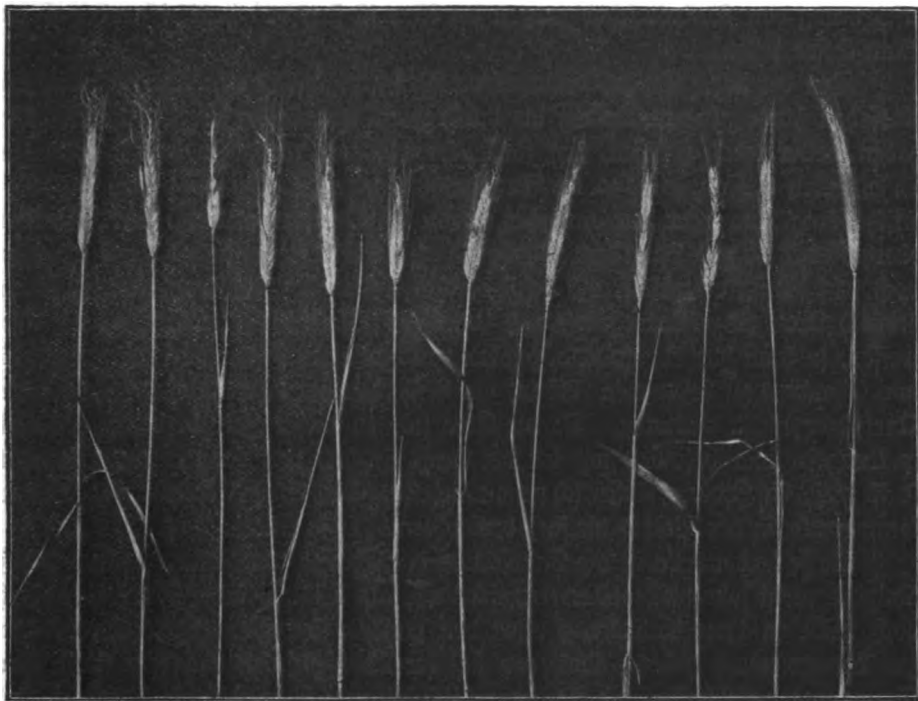


Abb. 5. *Thrips*-Schaden, gesammelt während der Blüte am 25. Mai 1914.

die verschiedenen Teile der Ähre durch *Thrips* verletzt werden. Zudem beschädigen die *Thrips* auch stets die oberen Blattscheiden, die eine weißlichgelbliche, mitunter rötliche Färbung annehmen und man findet in ihr auch später noch die Blasenfüße selbst oder Reste derselben.

Typisch für die durch Blasenfüße erzeugte Weißfedrigkeit ist auch meistens der Umstand, daß hier selten nur die Spitze beschädigt ist. Vielsach umfaßt die Beschädigung nur einzelne Blüten. So kann es z. B. vorkommen, daß die Basis beschädigt, der mittlere Teil der Ähre normal ist, dann wiederum eine Beschädigung eintritt und die Spizenblütchen normale Entwicklung zeigen (vgl. Abb. 5). Ganz abge-

sehen von den übrigen Unterscheidungsmerkmalen, die wir weiter unten noch kennen lernen werden, ist hier auf die Beschaffenheit der Spindel zu achten. Bei Cephus stirbt die Spindel oberhalb des Stiches ab und die Verkümmernng der Blütchen ist eine sekundäre Folge davon. Bei Blasenfußbeschädigungen dagegen wird im allgemeinen das Blütchen beschädigt und erst dann, wenn ein größerer oder kleinerer Teil der Spizenblütchen abgestorben ist, kann auch ein Absterben der Spindel erfolgen, meistens bleibt die Spindel intakt. Es sei aber erwähnt, daß wir mitunter auch beobachten konnten, daß die Blasenfüße, wenn sie nur im oberen Teile der Ähre schädlich wurden, auch die Spindel angreifen, diese zum Absterben bringen und dann eine Weißfedrigkeit hervorrufen, die von der durch Cephus schwer zu unterscheiden ist (vgl. Abb.). Solche Schäden scheinen besonders dann einzutreten, wenn der Blasenfuß sehr frühzeitig auftritt. Sie scheinen aber selten zu sein. Als Begleiterscheinung von Thripsbeschädigungen der Ähre ist stets das Ausbleichen der oberen Blattscheide festzustellen.

Von der durch Cephus verursachten Weißfedrigkeit ist nun nach dem äußeren Aussehen kaum zu unterscheiden die durch Hagel verursachte Weißfedrigkeit. Wir haben weiter oben gesehen, daß starke Hagelkörner, wenn sie das Getreide im Schoßballen treffen, eine totale Weißährigkeit erzeugen können. Eine derartige Erscheinung kann aber nur eintreten, wenn die Quetschung durch das Hagelkorn oberhalb des oberen Halmknotens erfolgt. Zu dieser Zeit ist aber auch die Ähre noch sehr wenig entwickelt und infolgedessen außerordentlich empfindlich. Wenn deshalb starke Hagelkörner die junge, von der Blattscheide eingeschlossene Ähre treffen, so kann hier ebenfalls, abgesehen von partiellen Absterbeercheinungen, die wir besonders zu besprechen haben, ein Absterben der Ährenspindel oberhalb der Quetschungsstelle eintreten. Da die Ähre sich zu dieser Zeit in demselben Entwicklungsstadium befindet, wie bei der durch Cephus verursachten Weißfedrigkeit, so ist diese Erscheinung äußerlich genau dieselbe. Auch diese Art des Hagelschadens konnten wir in der Praxis vielfach beobachten.

Auffallenderweise ist die Entwicklung der Ährchen und Blüten bei der Weißährigkeit meist sehr viel weiter vorgeschritten, als bei der Weißfedrigkeit, obwohl doch beide zu ihrer Entstehung etwa den gleichen Entwicklungszustand der Ähre zur Voraussetzung haben. Während bei der Weißfedrigkeit eine sehr starke Verkümmernng der Ährchen und die daraus sich bildende Fedrigkeit die Regel ist, sind bei der Weißährigkeit die Ährchen und Blüten fast soweit entwickelt, wie bei einer unbeschädigten Ähre. Dieser Unterschied findet seine Erklärung darin, daß bei der Weißfedrigkeit in den meisten Fällen durch den Anschlag der über der Anschlagstelle befindliche Teil der sehr empfindlichen Spindel zum Absterben gebracht wird, während bei der Weißährigkeit der angeschlagene Halm noch eine Zeitlang die Zirkulation der Säfte gestattet. Während im ersteren Falle die Blütchen bald nach der Beschädigung absterben, werden die Ährchen und Blüten bei der Weißährigkeit noch eine Zeitlang ernährt. Nach und nach erst findet eine vollkommene Plagung des beschädigten Halmteiles statt. Daraus erklärt es sich auch, daß die Ähren bei der Weißährigkeit noch grün und frisch erscheinen, wenn sie aus der Scheide herausragen und erst welken und absterben, wenn die nun freie Ähre stärker ver-

dunstet. In der Tat finden sich aber sowohl bei der Weißährigkeit als auch bei der Weißfedrigkeit die mannigfachen Übergänge, je nachdem die Spindel bzw. der Halm kürzere oder längere Zeit nach der Verletzung absterben. Auch bei der Weißfedrigkeit finden wir nicht nur die typisch fedrigen Ährchen, mitunter sind auch hier die Ährchen und Blüten weiter entwickelt, nämlich dann, wenn die Beschädigung nicht sofort ein Absterben des oberen Spindelteilcs bedingt hat, sondern dieser noch eine Zeitlang mit Nährstoff versorgt wird, bzw. wenn die Beschädigung die Ähre in einem vorgeschrittenen Stadium betroffen hat.

Wie die totale Weißährigkeit so versuchten wir auch die Weißfedrigkeit durch künstliche Hagelquetichung zu verursachen. Z. B. wurden Roggenähren am 6. Mai vor dem Schossen nahe oberhalb des obersten Halminternodiums gequeticht. Die Untersuchung zeigte, daß bei einer Anzahl Pflanzen die oberen und mittleren Ährenanteile getroffen wurden. Eine Berücksichtigung gequetichter Ähren, die sich inzwischen aus der Halmheide entwickelt hatten, ergab, daß die Ähren oberhalb der Quetichungsstelle abgestorben waren und nun eine Weißfedrigkeit darstellten, die von einem gewöhnlichen Cephuschaden äußerlich nicht unterschieden werden konnte.

Für einen geübten Beobachter ist eine Unterscheidung der Cephuschäden von Hagelschäden bereits auf dem Felde nicht schwer.

Bei Cephus beobachtet man nämlich, daß die verletzten Ähren fleckenweise ziemlich nahe an einander stehen und das hat seinen Grund darin, daß die Halmwespe, wenn sie die gesuchte Eiablage nicht findet, eine ganze Anzahl benachbarter Halme ansticht, bis sie einen Halm lumen findet, der ihr für die Eiablage geeignet erscheint. Die nächste Cephusstelle liegt vielleicht meterweise davon entfernt, und auch hier wiederum kann man beobachten, daß eine ganze Anzahl dicht neben einander stehender Ähren dieselbe Erscheinung zeigen.

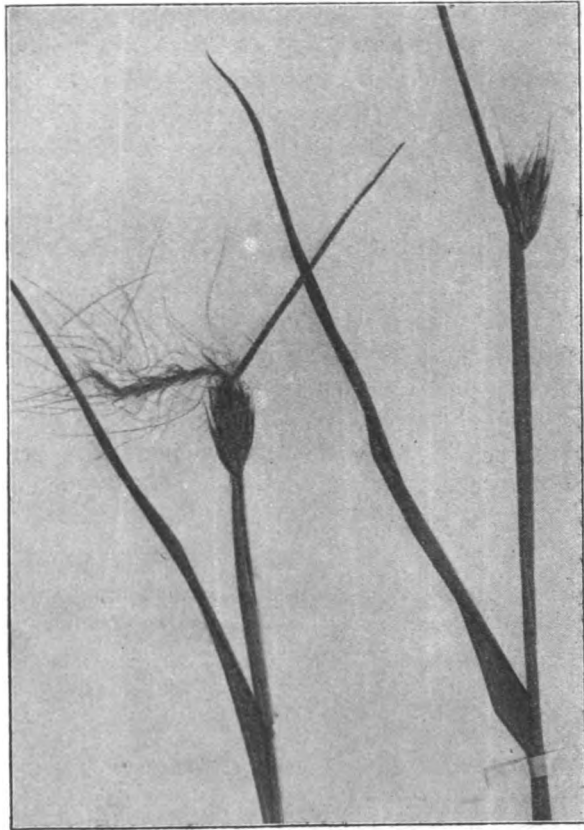


Abb. 6. Weißfedrigkeit an Roggenähren, verursacht durch Quetichung im Schößballen, rechts Zeber abgebrochen.

Bei Hagelbeschädigung ist die Verteilung über das ganze Feld keine gleichmäßige. Auch hier kann man wieder beobachten, daß der Schaden strichweise auftritt, oft nur eine Ecke des Feldes betroffen hat, wie eben der Hagel niedergegangen ist.

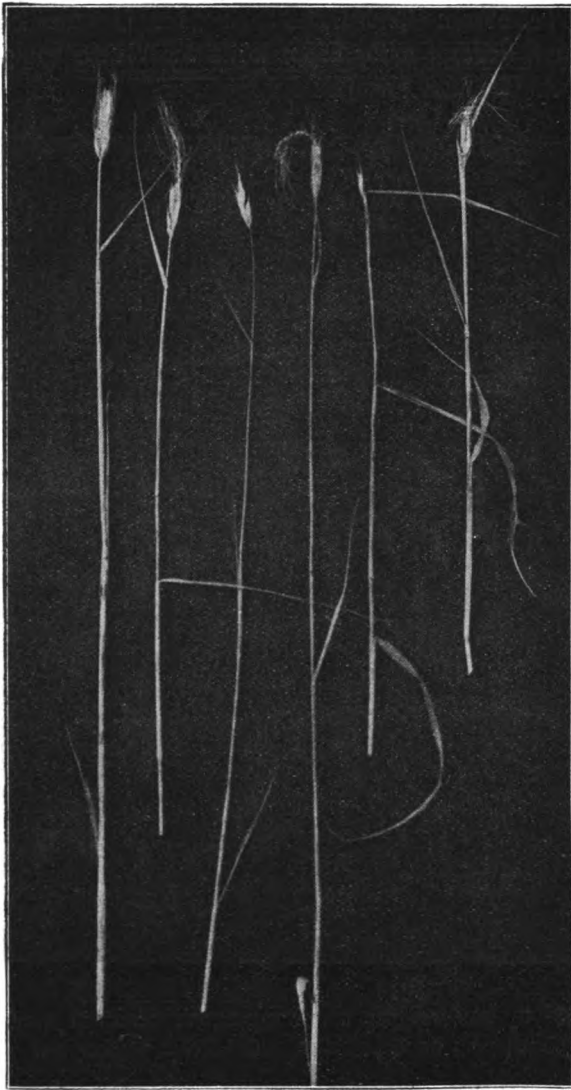


Abb. 7. Weißfedrigkeit an Roggenähren, erzeugt durch Quetschung. Quetschung erfolgte am 6. Mai, Material gesammelt am 22. Mai 1918.

und Gerstenpflanzen mehr oder weniger widerstandsfähig gegen niedere Temperaturen sind, so sind doch die jungen unentwickelten Organe, besonders diejenigen, an denen keine Zellvermehrung, sondern nur eine Zellstreckung stattfindet, frostempfindlich, und das um so mehr, wenn sie erst kürzlich aus dem

Weiterhin dient als Unterscheidungsmerkmal, wie bereits erwähnt, die Anschichtstelle, die auch noch bei späterer Reife des Getreides deutlich zu erkennen ist.

Im Anschluß an die durch Cephus oder Hagel verursachte Weißfedrigkeit ist die Weißspizigkeit zu nennen. Diese unterscheidet sich von der Weißfedrigkeit dadurch, daß bei ihr zwar auch die Blütchen der Spitze mehr oder weniger weit abgestorben sind, hier aber eine Verkümmern der Ährchen nicht eingetreten ist. Die Blütchen sind mehr oder weniger weit entwickelt, die Spelzen sind bereits bis zur Hälfte und weiter ausgewachsen, die Blütchen lassen sich deutlich als solche erkennen. Auch dieser Schaden scheint in vielen Fällen durch Insekten hervorgerufen zu werden. Durch Hagel können derartige Beschädigungen nicht entstehen. Vor allen Dingen sind es Frostwirkungen, die derartige Bildungen hervorgerufen. Wenn auch die ausgebildeten Roggenpflanzen ebenso wie auch Weizen-

Schutz der Scheide und sonstiger Umhüllungen herausgetreten sind. Aus diesem Grunde kann man auch ein Erfrieren einzelner Partien der Ähre viel öfter beobachten, als Abfrieren der ganzen Ähre; besonders häufig werden auf diese Weise die Spitzen und die Basis der Ähre geschädigt. Vielfach konnten wir feststellen, daß auch derartige Schädigungen als Hagel angesehen wurden. Ihre Erkennung als Frostschaden ist verhältnismäßig einfach.

Wie wir bereits oben erwähnten, ist die Weißfledrigkeit gewöhnlich nur bis kurze Zeit nach dem Schossen der Ähre zu erkennen. Sobald die Feder spröde geworden ist, bricht sie ab. Unter Umständen kann auch die durch Frost beschädigte weiße Spitze abfallen. Wir haben hier also bereits drei Fälle kennen gelernt, in denen der obere Teil der Ähre zur Zeit der Blüte oder nach der Blüte abgebrochen erscheint. Als vierter Fall kann noch direkter Hagelbruch hinzukommen. Starker Hagel vermag auch Teile der Ähre abzuschlagen. Derartige Schäden aber treten meist erst nach der Befruchtung auf, wenn die Ährenspindel bereits fester und spröder geworden ist. Ab schlagen von Ähren teilen vor der Blüte ist von uns noch nicht beobachtet worden. Ganz abgesehen davon, daß bei derartigen Schäden starker Hagelschlag an der Ähre und am Stalm nachgewiesen werden muß, sind die einzelnen Schäden an der Art der Vernarbung der Spindel verhältnismäßig leicht zu unterscheiden. Es muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben, auch hierfür noch ganz bestimmte scharf gezeichnete Unterscheidungsmerkmale festzustellen.

Beschädigung des basalen Teiles der Ähre.

Eine Beschädigung des basalen Teiles der Ähre durch Hagel ist uns bisher noch nicht vorgekommen, und doch haben wir bei Teilnahme an Taxen und an Einwendungen und Anfragen nicht selten beobachten können, daß basale Beschädigungen als Hagel angesprochen wurden. Gewiß mögen auch derartige Schäden vorkommen können; sie scheinen aber verhältnismäßig selten zu sein. Auch beschränken sie sich dann wohl nicht auf den basalen Teil, sondern werden auch an anderen Stellen der Ähren zu finden sein.

Die Schäden des basalen Teiles der Ähre können wir in drei Gruppen einteilen:

- a) in solche, bei denen die Ährchen oder Blüten verkümmert sind,
- b) in solche, bei denen die Blüten normal entwickelt sind,
- c) in solche, bei denen die Ährchen fehlen und eine deutliche Bruchstelle erkennbar ist.

Die Ähre entwickelt sich bekanntlich bereits in der jungen bestockten noch nicht geschossenen Pflanze. So kann man die Ährenanlage bei Winterung bereits im Dezember feststellen. Um diese Zeit sind naturgemäß die Ährchen und Blüten noch wenig entwickelt. Im schossenden Getreide findet nach und nach eine Entwicklung dieser Organe statt. Wenn die Ähre die Scheide verläßt, haben die Spelzen bereits ihre normale Größe, die Blüte ist bis auf die Entwicklung der Befruchtungsorgane normal ausgebildet; eine Verkümmern der Ährchen und Blüten muß deshalb frühzeitig, jedenfalls vor dem Entfalten der Ähre aus der obersten Scheide, eintreten. Daraus folgt, daß die Einflüsse, welche eine Verkümmern der Ähr-

chen bedingen, wenigstens vor der Zeit des Herausbrechens der Ähre aus der Scheide wirksam sein müssen. Nach unseren Beobachtungen sind für die Verkümmern der Ährchen und Blüten dreierlei Ursachen von Einfluß:

Erstens: Kann eine Verkümmern durch bisher unbekannte Ernährungsstörungen hervorgerufen werden, vielleicht liegt hier auch eine Sorteneigentümlichkeit vor; jedenfalls beobachten wir, besonders bei einzelnen Weizensorten, aber auch unter Umständen beim Roggen, daß am basalen Teil der Ähre häufig eine Anzahl Ährchen und Blüten zwar angelegt sind, aber nicht zur weiteren Entwicklung gelangen. Derartige Ährchen und Blüten unterscheiden sich von anderen verkümmerten Blüten dadurch, daß sie zwar die Anlage der Spelzen erkennen lassen, daß sie aber sehr kurz und gedrungen sind.

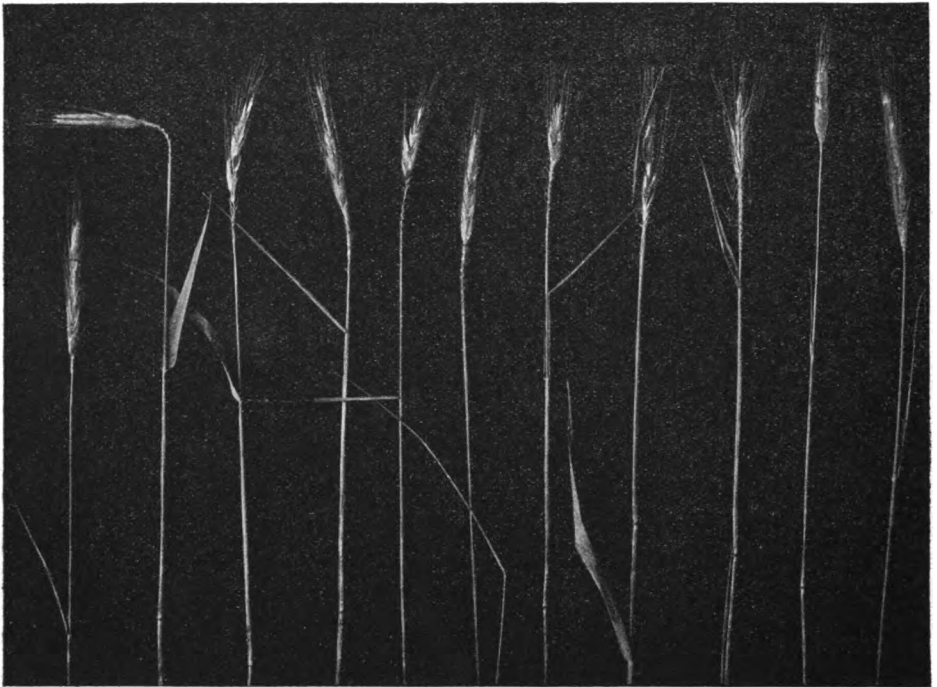


Abb. 8. Roggen: Beschädigung durch Blasenfuß.
Gesammelt während der Blüte am 25. Mai.

Zweitens: Kann eine derartige Schädigung und Verkümmern der Ährchen und Blüten durch tierische Schädlinge, die in der Blattscheide leben, verursacht werden. Hierfür sind in allererster Linie Blasenfüße, sicher aber auch, wenn auch seltener, Blattläuse verantwortlich zu machen. Bekanntlich leben die Blasenfüße (*Thrips cerealeum*) in der obersten Blattscheide. Sie saugen sowohl die Blattscheide als auch die Ähren Teile an. Die Folge davon ist ein Bleichen der Blattscheide und ein Verkümmern der Ährchen. Derartige Ährchen lassen bei der Untersuchung erkennen, daß sowohl die Deckspelzen als auch die Blüten selbst vollkommen normal angelegt sind, aber infolge der Saugverletzung durch die Blasen-

jüße frühzeitig in ihrer Entwicklung gehemmt wurden. Man erkennt gewöhnlich an solchen nur noch die sehr verkümmerten beiden Deckspelzen, die wie kleine Fädchen den Ansatz der Ähre erkennen lassen. Nähere Untersuchung zeigt aber, daß sie auch die verkümmerten Blüten einschließen. Selbst wenn man annimmt, daß die Ährchen und Blüten nach der Schädigung zusammenschrumpfen, zeigt doch die geringe Entwicklung der Spelzen, daß der Schaden sehr frühzeitig eintreten muß. Leider wissen wir darüber wenig, wie die Schädigung zustande kommt, ob es sich nur um eine Entziehung der Nährstoffe und um ein dadurch bedingtes Abwelken und Absterben handelt oder ob von den Tierchen Gifstoffe abgechieden werden. Es wäre jedenfalls sehr interessant, diese Verhältnisse gründlich zu studieren, besonders deshalb auch, weil die Unterscheidung von solchen rudimentären Blüten, die durch Ernährungsstörungen und solchen durch Insektenbeschädigung, noch keineswegs geklärt ist. Unstreitig werden heute noch viele Schäden, die zu der ersten Gruppe gehören, als Thrips-Schäden angesprochen.

Endlich kann drittens auch eine ähnliche Beschädigung durch Hagel hervorgerufen werden, nämlich dann, wenn das Getreide im Schoßbalken getroffen wird und der unterste Teil der Ähre verletzt ist. In den meisten Fällen werden aber auch andere Teile der Ähre ebenfalls betroffen sein.

Außerordentlich häufig findet man auch Ähren, an deren basalen Teilen die Blüten normale Entwicklung zeigen, aber taub und gebleicht sind. Eine genaue Untersuchung derartiger Blüten zeigt, daß die Staubgefäße noch nicht entwickelt sind. Die Beschädigung muß also eingetreten sein vor der eigentlichen Blüte und nachdem die Organe der Ähren in der Scheide ihre normale Ausbildung fast erreicht, bezw. diese verlassen hatten. Auf letzteres deutet der Umstand, daß die Deckspelzen sowohl als die Blüten fast normale Größe erlangt haben. Vielfach wird auch ein solcher Schaden als Hagel angesprochen. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß diese Erscheinung durch verschiedene Ursachen bedingt sein kann. Erst weitere Untersuchungen werden hier Klarheit bringen müssen. Anscheinend handelt es sich aber in den meisten Fällen um Frost. Wir können wohl annehmen, daß diejenigen Teile der Ähre am empfindlichsten sind, die eben die Blattscheide verlassen haben. Wenn starker Frost Roggenähren trifft, die gerade die Spitze aus der Scheide heraussteden, so tritt ein Spitzenschaden ein. Ist die Ähre weiter entwickelt, so scheinen nach unseren Beobachtungen immer diejenigen Blüten am empfindlichsten zu sein, welche die kürzeste Zeit die Scheide verlassen haben. Am allerempfindlichsten scheinen aber die Blüten am basalen Teil zu sein; sie leiden aber auch dann nur von dem Frost, wenn sie gerade die Scheide verlassen haben. Wir konnten niemals Frostschäden an Ähren beobachten, die bei Eintritt der Frostwirkung schon ein oder zwei Tage aus der Scheide entwickelt waren.

Endlich kann man auch am basalen Teil abgebrochene Ährchen beobachten. Ein solcher Schaden kann entweder dadurch eintreten, daß durch Thrips-Schäden verkümmerte und abgestorbene Blüten vom Winde abgebrochen werden, oder aber auch dadurch, daß Ährchen vom Hagel abgeschlagen werden. Letzteres war nun allerdings an dem basalen Teil der Ähre verhältnismäßig selten zu beob-

achten; jedenfalls ist ein solcher Schaden auf den basalen Teil nicht beschränkt. Liegt darin schon ein Unterscheidungsmerkmal, so ist weiter zu betonen, daß ein Ausgeschlagen von Ährchen fast immer nur eintreten kann, wenn das Korn bereits entwickelt ist. Man kann nun an der Art und Größe der Bruchstelle sehr leicht feststellen, ob es sich um den Bruch eines frühzeitig durch Verkümmernng abgestorbenen und dann abgefallenen Ährchenteils handelt, oder aber um Ährchen, deren Blüten bereits Körner entwickelt hatten, bei denen also der Bruch sehr viel später eintreten mußte. Im letzteren Falle beobachteten wir eine breitere Bruchstelle.

Beschädigungen am mittleren Teil der Ähre.

Beschädigungen am mittleren Teil der Ähre gehören wohl zu den schwierigsten Feststellungen der Hageltage überhaupt, weil sie durch die aller verschiedensten Ursachen bedingt sein und sich die Unterscheidungsmerkmale später sehr verwickeln können. In der Praxis werden sie fast durchweg als Lückigkeit und Schartigkeit bezeichnet, dabei nimmt diese Bezeichnung gewöhnlich keine Rücksicht weder auf die Art des Schadens noch auf seine Entstehung. Wie wir noch weiter unten auszuführen haben, können nun aber derartige Beschädigungen durch ganz verschiedene Ursachen bedingt werden. Es wäre deshalb durchaus erwünscht, wenn derartige Bezeichnungen nur für ganz bestimmte Schäden Verwendung fänden. Wir stellten fest, daß als lückig und schartig gewöhnlich Ähren bezeichnet werden, deren Ährchen oder Blüten vollkommen fehlen, aber auch solche, bei denen Ährchen und Blüten verkümmert sind, und wiederum solche, bei denen die Blüte normal entwickelt, der Kornanfang aber unterblieben oder das Korn ausgeschlagen ist. Durch die Anwendung solcher allgemein üblicher Begriffe auf verschiedene Arten der Schäden entsteht natürlich große Verwirrung. Findet man in einem Hagelgutachten Angaben über Lückigkeit und Schartigkeit, so kann man sich meistens kein Bild daraus machen, worin nun wirklich der Schaden bestanden hat. Auch die Literatur gibt uns keine klare Auskunft, da auch die in ihr enthaltenen Angaben sich widersprechen. Bergegenwärtigen wir uns zunächst einmal, welche Art der Schäden an dem mittleren Teil der Ähre überhaupt vorkommen können, so müssen wir zunächst unterscheiden zwischen Blüten, die überhaupt nicht entwickelt bzw. verkümmert sind und solchen, die sich zwar entwickelt haben, bei denen aber das Korn fehlt. Drittens finden wir Ähren, bei denen einzelne Ährchen überhaupt fehlen und eine deutliche Bruchstelle zu erkennen ist. Bei der ersten Gruppe haben wir zu unterscheiden:

- a) fehlenden Blütenanfang, wohl auf Sorteneigentümlichkeit zurückzuführen, bzw. noch unbekannte Ernährungsstörungen;
- b) verkümmerte Blüten. Hier unterscheiden wir nach unseren Beobachtungen bisher drei Gruppen: 1. verkümmerte Blüten infolge unbekannter Ernährungsstörungen; 2. verkümmerte Blüten infolge von Insektenschaden; 3. verkümmerte Blüten infolge von Hagel.

Die Anlage der Blüte findet sich bekanntlich in der bestodten, noch nicht ge-
schößten Pflanze. Die Ähre entwickelt sich nun zunächst weiter im Schutze der
Blatthülle. Sobald die Blüte diesen Schutz verläßt, kann man beobachten, daß

die Ähre normal entwickelt ist. Wir sehen die Spelzen und Blütchen fast ausgewachsen, es bedarf nur noch kurzer Zeit, um auch Staubfäden und Stempel zur Entwicklung zu bringen. Ein Verkümmern der Blütchen muß also bereits vor dem Schossen in der Blattscheide und zwar in einem frühen Stadium stattgefunden haben. Mit anderen Worten: finden wir an der Ähre nicht gut ausgebildete oder verkümmerte Ährchen und Blüten, so sind dieselben bereits in einem sehr frühen Entwicklungsstadium in der Scheide entstanden. Beobachten wir dagegen, daß die ausgebildeten Ährchen und Blüten beschädigt sind, so können wir annehmen, daß eine solche Schädigung erst im letzten Entwicklungsstadium in der Blattscheide bzw. erst dann eingetreten ist, wenn die Ähre die Scheide bereits verlassen hat.

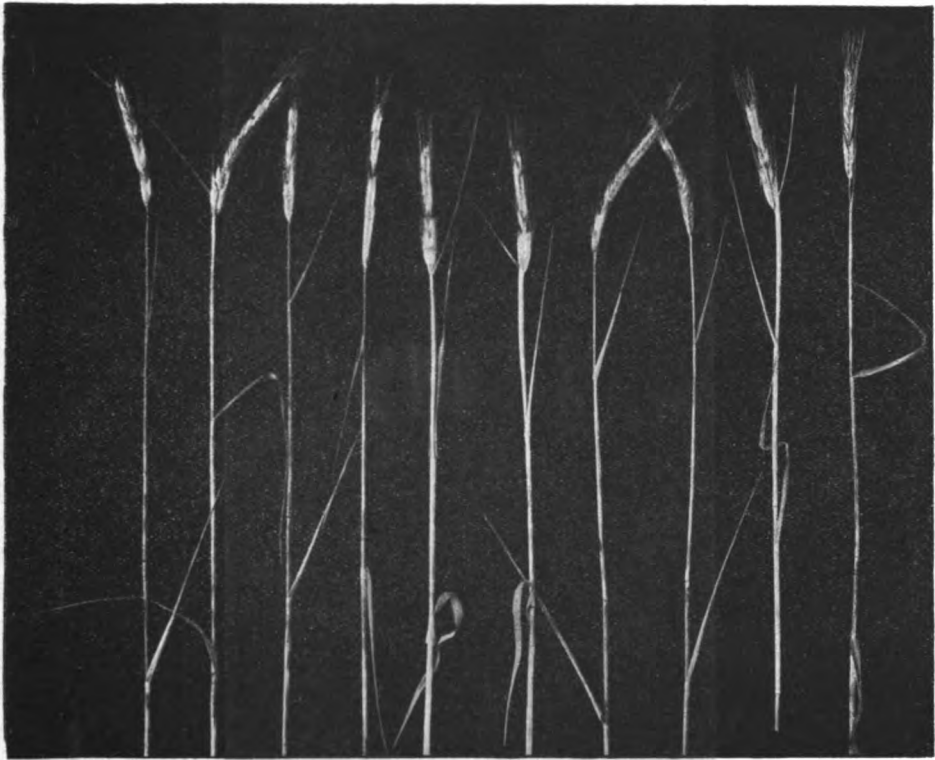


Abb. 9. Lückigkeit der Ähren durch Quetschung,
behandelt am 4. Mai,
geammelt am 25. Mai.

Genau dieselben Schäden, wie die Blasenfüße, vermögen nun auch Blattläuse auszuführen. In trockenen, blattlausreichen Jahren findet man in der Blattscheide nicht nur Blasenfüße, sondern auch Blattläuse, die dann ebenfalls die Ährchen ansaugen und denselben Schaden zu verursachen vermögen.

Besonders schwierig wird die Beurteilung dadurch, daß ganz dieselben Schädigungen wie durch Blasenfüße auch durch Hagel verursacht werden. Wir lernten bereits kennen, daß der Hagel, wenn er das Getreide im Schoßbalken trifft, eine

totale Weißährigkeit herbeizuführen vermag. Trifft er zur selben Zeit mit besonders starkem Schlag die Ähre, so kann Weißfedrigkeit eintreten. Ist die Quetschung eine weniger starke, so stirbt das über der Quetschstelle befindliche Ähren-
teil nicht ab, sondern es tritt nur eine Verkümmernng der gequetschten Ähren-
chen ein. Dadurch entsteht eine Erscheinung, die von echtem Thripschaden,
besonders bei später Besichtigung, kaum zu unterscheiden ist. Aus diesem Grunde
sind auch Hageltaxatoren nicht selten geneigt, solche Schartigkeit ohne weiteres auf



Abb. 10. Lückigkeit an Roggenähren verursacht durch Quetschung der Ähre kurz vor dem Schossen,
behandelt am 6. Mai,
gesammelt am 23. Mai.

Hagel zurückzuführen. Bei der Beurteilung solcher Schäden wird man zunächst wieder feststellen müssen, ob Hagelschlag überhaupt vorliegt. Sofern die Besichtigung frühzeitig erfolgt, wird man Anschlagstellen immer finden müssen. Schwieriger ist die Beurteilung natürlich, wenn die Besichtigung erst zu später Zeit stattfindet, wenn die Anschlagstellen verwischt sind. Andererseits wird man zu untersuchen haben, ob wirklich Thripschaden vorhanden ist. Die Merkmale für

denjenigen sind bereits oben näher beschrieben worden. Immer müssen natürlich die Zeiten der Hagelwetter aber volle Berücksichtigung finden.

In unseren Versuchen gelang es uns ebenfalls, die Wirkung des Hagelanschlages durch künstliche Luetichung nachzuahmen. Vergl. Abbild. Bilder über tatsächliche Hagelschädigungen, die von den unsrigen nicht zu unterscheiden sind, finden sich bei Puppel.

Die zweite Gruppe umfaßt solche Ährchen, deren Blüten, ähnlich wie bei den bereits beschriebenen basalen Schäden eine normale Entwicklung zeigen, bei denen aber die Ausbildung des Kornes unterblieben ist. Der Schaden muß also eingetreten sein, kurz bevor die Ähren die Scheide verlassen hatten, in der Hauptsache aber dann, als die Ähre bereits umgeschlüßt über die Scheide heraustragte. Auch hier können naturgemäß die mannigfaltigsten Ursachen in Frage kommen, die unseres Erachtens noch lange nicht genügend untersucht sind. Nach unseren Untersuchungen treten besonders oft Schädigungen auf

- a) durch Unterbleiben des Kornanlages aus noch unbekannten Gründen,
- b) durch Unterbleiben des Kornanlages infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse (besonders durch Frost und niedrige Temperaturen während der Zeit der Befruchtung).
- c) durch Beschädigungen der Blüte.

Während der Blüte kommen als Schädiger in der Hauptsache nur Frost, bezw. niedrige Temperaturen während der Befruchtung, ungünstige Witterungsverhältnisse und Hagel, seltener tierische Schädlinge, in Frage. Alle Schädigungen, denen das Getreide während der Blüte ausgesetzt war, sind natürlich für die Ertragschätzung ganz besonders wichtig, da durch sie die Bildung des Kornes verhindert wird. Alle Beschädigungen während der Blüte charakterisieren sich dadurch, daß eine Verkümmernng der Spelzen nicht mehr stattfindet. Die Blüte ist schon vollkommen entwickelt, es bedarf nur noch der Ausbildung der inneren Organe und der Befruchtung. Der entstandene Schaden beschränkt sich deshalb auch auf eine Beschädigung des Fruchtknotens und der Staubblätter, gerade deshalb besonders wirksam werdend. Frostschäden während der Blüte führen nicht selten zu einer totalen Taubblütigkeit. Es treten aber auch partielle Schädigungen ein. Vornehmlich scheint es die Basis zu sein, die durch Frost beschädigt wird. Man sieht in manchen Jahren nicht selten Roggenähren, die an der Basis 1 cm hoch, Absterbungsercheinungen zeigen. Diese Schäden dürfen nicht mit solchen verwechselt werden, die durch Blasenfüße verursacht worden sind. Bei Thripschäden sind die Blütchen verkümmert, denn die Saugwirkungen der Blasenfüße haben stattgefunden, bevor das Blütchen sich entwickeln konnte. Bei derartigen Frostschäden aber sind die Spelzen vollkommen entwickelt. Besonders charakteristisch für den Frostschaden ist wiederum, daß der Schaden meist gleichinnig entwickelte Ähren trifft. Aber auch andere Teile der Ähre können partiell durch Frost gelitten haben. Diese partiellen Beschädigungen erklären sich dadurch, daß sich die inneren Blütenorgane an der Ähre nicht gleichmäßig entwickeln und insolgedessen auch nicht gleichmäßig empfindlich sind. Auf dieselbe Ursache ist die für Frostschaden charakteristische Erscheinung zurückzuführen, daß die vom Frost betroffenen Ähren

im allgemeinen verhältnismäßig gleichmäßige Entwicklung zeigen. Tritt ein besonders starker Frost ein, wie er in Niederungen, auf Mooren usw. häufig vorkommt, so werden nicht selten sämtliche Ähren vernichtet. Der Schaden ist aber dann kein eigentlicher Blüten Schaden mehr, weil auch die Halme und Teile derselben in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Felder machen dann den Eindruck der Notreife, eine Erscheinung, die wohl mit Notreife durch Trockenheit, aber niemals mit Hagel verwechselt werden kann, schon weil die Anschlagstellen fehlen.

Um die Blütenorgane zu schädigen, genügen bereits sehr viel geringere Fröste. Wahrscheinlich sind überhaupt zur Vollziehung der Befruchtung gewisse Minimaltemperaturen erforderlich. Wie außerordentlich niedere Temperaturen über 0 den Befruchtungsprozeß zu beeinflussen vermögen, kann man in manchen Gebirgsgegenden verfolgen. Die Gegend nördlich des Jügergebirges z. B. hat zur Zeit der Roggenblüte, die mit der Schneeschmelze im Gebirge zusammenfallen kann, häufig unter kalten Gebirgswinden zu leiden. Die Folge ist ein geringer Kornansatz und eine geringe Körnerernte trotz des vorzüglichen Standes der Felder.

Außerlich ist ein Frostschaden zunächst nicht immer erkennbar; erst nach einiger Zeit tritt bei totaler Schädigung ein Ausbleichen der Ähre ein. Partielle Frostbeschädigungen äußern sich später häufig in Weißfleckigkeit. Der gewöhnlichste Fall ist aber wohl der, daß nur eine Lückigkeit eintritt, ohne daß zunächst eine Veränderung der Blüte (Bleichen) äußerlich erkennbar wäre.

Beide Erscheinungen können leicht mit ähnlichen, die durch Hagel verursacht werden, verwechselt werden. Wird die Ähre während der Blüte vom Hagel betroffen, so können ganz verschiedenartige Schäden eintreten. Im größten Falle werden Ähren oder Teile derselben abgeschlagen. Ein solcher starker Hagelschlag richtet natürlich die ärgsten Verheerungen an und ist sowohl durch die Anschlagstellen als auch durch die ganz Art der Bruchschäden deutlich erkennbar. Nur in sehr seltenen Fällen kann ein etwas schwieriger zu beurteilendes Bild entstehen. Weniger dichter Hagel vermag einzelne Blüten bzw. Ährchen auszuschlagen.

Der häufigste Fall ist wohl der der Weißfleckigkeit. Er kann schon durch seine Graupeln bedingt werden. Deutliche Anschlagstellen an der Ähre sind nur zu erkennen, wenn die Hagelkörner eine gewisse Größe erlangt haben, dabei ist auch vor Verwechselungen mit den Verletzungen der Spelzen durch die Getreidegallmücke *Clinodiplosis mosellana* Geh. zu warnen. Sehr kleiner Hagel hinterläßt an der dem Winde ausbiegenden Ähre nur geringe Anschlagstellen, dagegen finden sich solche am Halme. Dabei ist zu berücksichtigen, daß Anschlagstellen an der Ähre nicht immer nur an einer Seite zu finden sind. Wohl ist dies die Regel. Die dauernde Bewegung der Ähren durch den Wind ermöglicht aber bereits das Eintreten seitlicher Beschädigungen. Zudem findet wie wir feststellen konnten eine Drehung der Ähren bzw. Halme statt. Liegt zwischen dem Anschlag und der Befruchtung ein längerer Zeitraum so kann das Bild infolge der Drehung sehr wohl verwischt werden.

In der Tat schadet aber nach unseren Erfahrungen ein solcher Hagel dem Getreide vor der Blüte und nach erfolgter Kornentwicklung wenig. Ganz anders

ist aber die Wirkung, wenn der Hagelfall während oder kurz nach erfolgter Befruchtung eintritt. Dann entsteht eine Schädigung der Fruchtanlage, die sich später dadurch kennzeichnet, daß die betroffenen Blüten taub bleiben. Auf derartige Schäden dürften die für den nördlichen Teil Pommerns und Westpreußen im Jahre 1913 teilweise geringen Körnerernten des Roggens zurückzuführen sein. Am 6.—8. Juni brachte ein von Südost nach Nordwest streichendes Gewitter starke Graupel- und Hagelschauer, die insbesondere in Westpreußen und Nord-Pommern große Schäden verursacht haben. Der Schaden war in den Gegenden am größten, in denen der



Abb. 11.

Weizen mit Beschädigungen (Kleine weiße Flecken) durch *Clinodiplosis mosellana* Goh.
(Die herausgehängenden Blüten und Spelzen sind während der Aufnahme ausgebrochen worden.)

Roggen im Abblühen gestanden hatte. Je längere Zeit nach der Blüte verstrichen war, desto geringer war trotz ebenso zahlreicher Anschlagstellen eine Schädigung festzustellen. Charakteristischer Weise konnten derartige Verschiedenheiten oft auf demselben Gute festgestellt werden. Roggenfelder, die in der gleichen Richtung des Hagelniederganges standen und deren Halme auch dieselbe Menge Anschlagstellen aufwiesen, zeigten ganz verschiedene Ährenbeschädigungen. Während auf einzelnen Schlägen 25% vernichtet waren, zeigten sich andere frei von dieser Schädigung. Die Ursache lag in der verschiedenen Aussaatzeit und der dadurch bedingten verschiedenen Blütezeit.

Im allgemeinen ist es außerordentlich schwer, die durch Hagel verursachten Schäden zahlenmäßig festzustellen. Hier in diesem Falle konnten wir Vergleiche anstellen zwischen Roggenfeldern, die ihrer ganzen Beschaffenheit nach gleichmäßige Erträge hätten abgeben müssen, infolge des Hagelschlages aber recht erhebliche Verschiedenheiten zeigten. Wir ernteten auf verhagelten Schlägen 10, 12 und 13 Ztr. pro Morgen, auf solchen, die in ihrer Entwicklung einige Tage voraus waren und die trotz des Hagels infolgedessen keine Blütenbeschädigung aufzuweisen hatten, 15,64 Ztr. Daß es sich hier nur um eine Schädigung der Ähre handelt, geht auch daraus hervor, daß der Strohertrag etwa derselbe geblieben war, obwohl auf allen Schlägen der Halmanerschlag die gleiche Stärke zeigte. Deutlich konnte man aber auch diese Verhältnisse über größere Länderstriche verfolgen. Die genannten Hagelschläge erstreckten sich über große Teile der Provinzen Posen und Westpreußen. Während nun, wie wir uns überzeugen konnten in Westpreußen erhebliche Schäden angerichtet wurden, konnten solche im mittleren und südlichen Posen, obwohl hier die Anschlagstellen am Roggen nicht minder zahlreich waren (die Halme waren wie besät mit kleinen Anschlagstellen), die Entwicklung des Getreides aber sehr viel weiter vorangeschritten war, gar keine Schädigungen beobachtet werden.

Nach etwa 8—14 Tagen konnte der Schaden dadurch erkannt werden, daß die Ähren des betroffenen Feldes, gegen das Licht gesehen, starke Fleckigkeit zeigten, die wegen Mangel typischer Anschlagstellen weniger auffiel, wenn man die Ähre in die Hand nahm. Derartige Schäden sind nun leicht mit Frostschäden zu verwechseln. In der Tat wurden die Schäden selbst von erfahrenen Hageltaxatoren sehr verschieden beurteilt. Sie gehören aber gerade zu denjenigen, die den größten Schaden verursachen, weil durch sie die Kornqualität und Kornquantität sehr beeinträchtigt wird. Interessant sind sie noch insofern, als sie dartun, daß die Feststellung selbst sehr zahlreicher Anschlagstellen keineswegs auch einen wirklich entstandenen Schaden einschließt. Derselbe Hagelanerschlag hat in dem einen Falle zu einer nicht unbeträchtlichen, im anderen Falle zu gar keiner Schädigung geführt. Maßgebend war der derzeitige Entwicklungszustand, in dem das Getreide betroffen wurde.

Bei der praktischen Beurteilung sind Hagelschläge während der Blüte besonders sorgfältig zu bewerten, weil, wie erwähnt, schon kleine Körner nicht unerheblichen Schaden zu verursachen vermögen. Sie sind im allgemeinen viel gefährlicher, als starke Hagelbeschädigungen der Blattorgane, weil die Pflanzen bei einigermaßen günstiger Witterung derartige Beschädigungen bis zu einem gewissen Grade auswachsen können. Eine Verwechslung mit Frostschäden wird sich in besonders schwierigen Fällen nur dadurch vermeiden lassen, daß man sich über Aussaatzeit, Düngung, Bodenverhältnisse, Sortenwahl und Witterungsverhältnisse nach Möglichkeit orientiert und daraus seine Schlüsse zieht.

Wir beabsichtigen, gerade diese Art der Schäden weiter zu verfolgen und hoffen, sowohl durch künstliche Kühlungen der Blüte als auch durch künstliche Quetichungen weitere Aufklärung schaffen zu können.

Hier anschließend sind auch die Fälle zu erwähnen, bei denen es zwar zu einer Kornentwicklung kommt, das Korn aber verkümmert ist. Auch hierfür ist keineswegs immer Hagel verantwortlich zu machen. Außer Hagelbeschädigungen kommen z. B. solche durch Pilze, wie *Helminthosporium*, *Fusarium* usw. vor. Hierbei kann es sich naturgemäß immer nur um eine Verkümmernng des Kornes handeln, ohne daß eine Beschädigung festzustellen wäre. Eine genaue Untersuchung läßt die Ursachen deutlich erkennen. Weiterhin finden wir Beschädigungen der Körner durch Insekten, besonders häufig sind solche in trockenen Jahren durch Blattläuse. Beide Gruppen scheiden natürlich schon deshalb als Hagelschäden aus, weil bei ihnen Anschlagstellen fehlen.

Eine Verkümmernng der Körner durch Hagel kann einmal entstehen durch Beschädigung der Halme und weiterhin durch direkten Anschlag. Inwieweit eine Beschädigung des Halmes eine Verringerung der Kornqualität bedingt, ist naturgemäß auch von der Stärke des Hagelanischlags abhängig. Jedenfalls wird man daran festhalten müssen, daß eine solche Beschädigung in der Hauptsache erst dann eintritt, wenn der Halm verletzt ist. Gewiß wird auch eine erhebliche Zerstörung der Blätter die Ausbildung des Kornes beeinträchtigen können, doch darf ein derartiger Schaden, wie wir später noch zu untersuchen haben werden, nicht zu hoch eingeschätzt werden.

Übrigens sind wir über die Wirkung der Beschädigung der Blätter und des Halmes auf die Ausbildung der Blüten und des Kornes naturgemäß noch wenig unterrichtet und werden hierfür noch weitere Untersuchungen notwendig sein. Weiterhin kann natürlich die Entwicklung des Kornes durch direkten Hagelanschlag beeinträchtigt werden. Ein solcher Schaden scheint aber nur dann einzutreten, wenn das Korn gequetscht bzw. verletzt ist. Nach unseren Beobachtungen scheint eine solche Beschädigung erst dann häufiger zu werden, wenn das Korn eine gewisse Größe erreicht hat; besonders in der Milchreife getroffenes Korn ist sehr empfindlich. Es ist später dadurch zu erkennen, daß es infolge der Verletzung eine Krümmung um die verletzte Stelle zeigt. Aus dem Gesagten geht bereits hervor, daß eine Beschädigung des Kornes nur durch sehr starken Anschlag hervorgerufen werden kann; man wird deshalb, wenn die Befichtigung nicht zu spät erfolgt, die Anschlagstelle an den übrigen Teilen der Blüte sehr deutlich erkennen können.

Tritt der Hagelan Schlag frühzeitig ein, so führt er meist zu einer Vernichtung des Kornes. Die Folge davon ist dann, daß die Überreste des Kornes und der Blüten von Schwärzepilzen befi edelt werden; man kann dann die vernichteten Blütchen und Ährchen deutlich unterscheiden. Zu beachten ist dabei, daß in diesem Zustande eine Anschlagstelle meist nicht mehr zu erkennen ist, weil sie von den Schwärzepilzen überwuchert wird.

Bei den bisher beschriebenen Erscheinungen handelt es sich um Schäden, bei denen die Blüte oder Reste derselben noch vorhanden waren. Außerordentlich häufig sind nun aber solche Schäden, bei denen die Blüte direkt fehlt, also eine direkte Abtrennung des Ährchens von der Spindel erfolgt ist. Besonders häufig findet man diese Erscheinung bei Roggen. Fälschlicherweise werden dieselben häufig als Hagel beurteilt, obwohl Hagel nach unseren Bestimmungen in den

allerjüngsten Fällen als Ursache anzusprechen ist. In den meisten Fällen handelt es sich hier um schlechte Saat; in abgebauten Roggen besonders dann, wenn Vermischungen verschiedener Sorten stattgefunden haben, ebenso an Roggen, der ungünstig ernährt ist, kann man diese Erscheinung in jedem Jahre beobachten. Man sollte deshalb bei Beurteilung derartiger Felder immer auch nach der Saat Nachforschung anstellen und benachbarte Felder miteinander vergleichen. Meistens geht mit dieser Lückigkeit auch eine Verkümmernng der Ähre selbst Hand in Hand.

Es ist dabei aber darauf zu achten, daß es sich hier ebenfalls um sekundäre Erscheinungen handelt. Hätte man die Ähren bald nach dem Schoßsen beobachtet, so würde man haben feststellen können, daß diese Lücken bereits vorhanden waren, aber daß an den Stellen, wo jetzt die Ährchen vollkommen fehlen, verkümmerte Ährchen geessen haben.

Außer diesen Beschädigungen, die durch Abbau und mangelhafte Ernährung bedingt sind, sind noch zu nennen: Fraß von Insekten, Vogelfraß und Hagelschäden.

Besonders schwierig ist die Untersuchung deshalb, weil es sich häufig um Beschädigungen handelt, die weit zurückliegen. Ein gewisses Erkennungsmerkmal findet man nun an der Art der Bruchstelle. Handelt es sich um ein sehr frühzeitiges Absterben und späteres Abfallen der Ährchen, so ist nur ein kleiner Narbenansatz vorhanden. Hier kommen die Schäden in Frage, welche eine Verkümmernng der Blütchen in der Blattseide bedingen können. (Vergl. oben.) Die abgestorbenen Ährchen sind dann vom Wind abgeweht worden und dadurch ist die Fehlstelle entstanden. Ist das Ährchen zur Zeit der besten Entwicklung der Ähre, also etwa nach der Blüte, abgetrennt worden, dann können wir beobachten, daß die Stelle, wo das Stielchen geessen hat, verstärkt ist. Man findet eine verhältnismäßig breite Narbe. Ein anderes Bild wiederum zeigt sich, wenn das Ährchen entfernt ist zur Zeit der Milch- oder Vollreife des Kornes.

Auffallenderweise sind uns mehrfach Fälle vorgekommen, bei denen Hagelschäden mit Vogelfraß, besonders bei Weizen, verwechselt worden sind. Daß es sich hierbei keineswegs um eine Unachtsamkeit oder unerfahrene Hageltaxatoren handelt, geht daraus hervor, daß wir uns in dem einen Falle direkt dem Urteil eines Ober-Sachverständigen, daß Hagel vorliege, gegenüber dem Urteil der Kommission, die ebenfalls aus erfahrenen Männern bestand und Vogelfraß konstatiert hatte, anschließen mußten. Wir haben auch die Beurteilung der Bruchstelle der Ährchen in den verschiedenen Entwicklungsstadien der Ähre zu unserem Studium gemacht und werden später an anderer Stelle eingehend darauf zurückkommen können.

Es handelt sich natürlich in allen diesen Fällen nicht um einen leicht feststellbaren Vogelfraß, bei dem noch Reste von Spelzen vorhanden und ganze Ähren-teile vernichtet waren, sondern um einzelne Beschädigungen, die in der Tat unter Umständen Hagelbeschädigungen sehr ähnlich sein können. Sehr leicht ist natürlich eine Trennung, wenn der Hagelschlag nachweisbar so frühzeitig gefallen ist, daß um diese Zeit eine Beschädigung durch Vögel noch nicht eingetreten sein kann. Diese beginnt meist mit eintretender Milchreife des Kornes. Wie bereits erwähnt, liegt das wichtigste Merkmal zur Unterscheidung darin, daß bei einem so frühzeitigen Hagelanischlag die Bruchstellen noch eine Zeit lang ernährt werden und anschwellen,

während das bei Vogelfraß, der, wie oben bemerkt, eine gewisse Reife der Ähre voraussetzt, nicht mehr der Fall ist. Außerdem kann man bei einem so frühen Hagelschlag stets beobachten, daß außer den direkten Fehlstellen, die durch Ausschlagen der Ährchen entstanden sind, noch Ährchen vorhanden sind, die nur gequert sind, entweder also verkümmerte Körner zeigen oder aber abgestorbene Körner, die dann mit Schwärzepilzen besetzt sind.

Bedeutend schwieriger ist es, einen Hagelschlag von Vogelfraß zu unterscheiden, der während der Reife des Kornes eintritt. Im allgemeinen natürlich treten zwei ganz verschiedene Bilder auf. Während bei Hagel meist das ganze Ährchen abgeschlagen wird, bleiben bei Vogelfraß wenigstens ein Teil der Spelzen stehen, die dadurch ein sicheres Unterscheidungsmerkmal gegenüber Hagelschlag abgeben. Sind diese Merkmale nicht vorhanden, besonders dann, wenn die Deckspelzen abgeweht sind, dann muß man natürlich indirekte Beweismittel, wie Verbreitung des Hagelstriches, die Größe der Beschädigung der einzelnen Ähren usw. heranziehen. Wie gesagt kann die Unterscheidung aber immer nur dann schwierig werden, wenn der Schaden ein verhältnismäßig geringer ist.

Zusammenfassend finden wir also, daß die Beschädigungen der mittleren Teile der Ähren äußerlich drei Gruppen unterscheiden läßt, und zwar

1. Verkümmern einzelner Blüten,
2. Taubblütigkeit,
3. Fehlen von Blüten bzw. Ährchen.

Vergleichen wir nun damit die Literatur, so finden wir, daß für diese Erscheinungen unzweideutige Ausdrücke nicht vorhanden sind. Die meisten Autoren reden kurz von „Schartigkeit“ oder „Lückigkeit“, ohne eine schärfere Definition zu geben. Schramm, Der Hagelschaden, Zürich, wendet sich nur allgemein dagegen, daß alles, was von schartigen Ähren auf dem Felde getroffen wird, als Hagel angesprochen wird. Diesen Satz kann man so verstehen, daß er unter Schartigkeit Fehlen von Ährchen meint. In seinen weiteren Ausführungen, in denen er darauf hinweist, daß Taubblütigkeit auch durch andere Ursachen, schlechtes Blühen usw. bedingt sein kann, scheint er aber Schartigkeit und Taubblütigkeit gleich zu stellen. Ähnlich spricht sich Rohrbach in „Hagelschaden, Hagelschadenbeurteilung und Hagelversicherung“, Berlin 1913, aus. Schuster, „Anleitung zum Erkennen des Hagelschadens“, Berlin 1897, sagt S. 11: „Kaltes, nasses Wetter dagegen benachteiligt die Befruchtung: die Ähren werden lückig, schartig, zahnig.“ Frumwirth, „Züchtung der vier Hauptgetreidearten und der Zuckerrüben“, Berlin 1907, sagt „schlechter Ansatz findet sich bei unbeeinflusst abblühenden Ähren, und zwar im erheblichen Grade im unteren, im geringen Teile im obersten Teile, woselbst fast immer auch einzelne taube Ährchen zu finden sind. Im zwischenliegenden Teile finden sich taube Ähren in mehr oder minder großer Zahl, aber meist einzeln gestellt. Vorkommen tauber Ährchen im zwischenliegenden Teil bezeichnet man als Lückigkeit oder Schartigkeit.“

Vielleicht dürfte es zweckmäßig sein, einer Definition zuzustimmen, die mir Herr Geheimrat Edler in liebenswürdiger Weise gegeben hat:

„Schartigkeit der Ähre (von schartigen Ähren spricht man eigentlich nur beim Roggen) ist das Fehlen von Körnern in vorhandenen Blüten, verursacht durch mangelhafte Befruchtung infolge ungünstiger Witterung beim Blühen des Roggens oder infolge erblicher Anlage zum mangelhaften Kornansatz der Ähre.

Lückigkeit der Ähre ist das Fehlen von Körnern infolge von Beschädigungen der Blüten, des Blüten- oder Fruchtstandes im früheren oder späteren Entwicklungsstadium.“

Danach würde Schartigkeit unserer Gruppe 2 entsprechen, sich also auf Blüten beziehen, die zwar normal entwickelt sind, aber keinen Fruchtansatz zeigen. Unzweifelhaft wird man hieren auch Hagelschaden während der Blüte mit einbeziehen müssen.

Vielleicht würde es zweckmäßig sein, die Lückigkeit zu beschränken auf das Auftreten verkümmelter Blütchen und als 3. Gruppe vielleicht einfügen „Fehlen der Ährchen“. Das Fehlen der Ährchen ließe sich auch als „zahnig“ bezeichnen. Jedenfalls dürfte es für eine genaue Definition der einzelnen Schäden an der Ähre zweckmäßig sein, wenn nach dieser Richtung hin besonders seitens der Herren Züchter eine absolute Klarheit geschaffen würde. Bei Anwendung dieser sehr verbreiteten Wörter muß natürlich in jedem einzelnen Falle auch die Ursache der Lückigkeit, Schartigkeit und Zahnigkeit angegeben werden.

Die bisher beschriebenen Beschädigungen der Ähre beziehen sich natürlich nur auf Roggen, Weizen und Gerste. Auch beim Hafer treten aber Schädigungen ähnlicher Art auf. Auch hier können wir zunächst unterscheiden zwischen solchen Beschädigungen, die in der Scheide entstanden sind, also zu einer Verkümmern der Blütchen geführt haben, und solchen, die später eintreten, also die entwickelte Blüte getroffen haben. Eine Verkümmern der Blütchen kann sowohl durch tierische Schädlinge, insbesondere Blasenfüße und Blattläuse, aber auch durch Hagel eintreten. Die Beschädigung des Hafers durch Blasenfüße ist ja bekannt und es erübrigt sich, näher darauf einzugehen. Die Tiere leben, wie bereits erwähnt, in der Blattscheide. Besonders dann, wenn der Hafer sich langsam entwickelt, also bei ungünstigen Witterungsverhältnissen und spätreifen Sorten, wie den Schlansfelder Haferarten, finden die Blasenfüße reichlich Zeit, um an der Blüte zu saugen. Die Folge dieser Saugwirkung ist, daß einzelne Ährchen und Blütchen absterben und bleichen. Je nach der Entwicklung der Ähre zur Zeit der Schädigung können verschiedene Teile der Rispe getroffen werden. In der Praxis spricht man von Splissigkeit oder Federkrankheit oder Flissenhafer.

Ganz ähnliche Erscheinungen treten nun auch durch Hagelschlag ein, wenn das Hagelkorn die Rispe während des Schossens trifft. Sehr gute Abbildungen solcher Schäden bringt Puppel. Je nach der Entwicklung der getroffenen Ährchen erscheinen sie dann später mehr oder weniger verkümmert. Trifft das Hagelkorn den Halm im Schoßbalken, so kann unter Umständen die ganze Rispe ausbleichen. Häufiger ist der Fall, daß einzelne Teile der Rispe oder auch einzelne Blütchen beschädigt sind. Die Unterscheidung derartiger Hagelschäden, die übrigens sowohl Puppel als auch wir künstlich erzeugen konnten, von Thripschaden ist nicht immer leicht. Das Auffinden von Anschlagstellen ist allein nicht maßgebend. Ganz

abgesehen davon, daß zunächst der Nachweis zu erbringen ist, daß der Anschlag während des Schossens erfolgt ist, vermögen nur starke Schläge, die nicht nur Blatt und Scheide, sondern auch die darunter liegende Rippe verletzen, derartige Schädigungen hervorzurufen. Eine Haferpflanze kann über und über mit Anschlagstellen besät sein, ohne daß der Anschlag für eine Beschädigung der Rippe verantwortlich zu machen ist. Es muß nachgewiesen werden, daß der Schlag durch Blätter und Scheide hindurch gegangen ist. Da ein derartig starker Schlag nur durch größere Hagelkörner verursacht werden kann, ist dies auch bei frühzeitiger Befichtigung meist möglich.



Abb. 12. Taubrispigkeit an Hafer, entstanden durch Hagelanschlag vor dem Freierwerden der Rippen. 1914.

Andererseits ist aber auch auf das Vorkommen der Blasenfüße zu achten. Sind Blasenfüße überhaupt nicht aufzufinden und ist die Blattscheide grün und zeigt nicht die für Blasenfußschädigungen typische Bleichung, so kann, wenn die sonstigen Merkmale stimmen, auf Hagelanschlag geschlossen werden. Auch das bereits angeführte Merkmal der Verteilung der kranken Pflanzen ist hier nicht anwendbar, da der Thrips ebenso gleichmäßig über das Feld verteilt sein kann,

wie der Hagelschaden. Nur wenn die Schädigung strichweise auftritt, kann auf Hagel geschlossen werden. Weiterhin ist aber darauf zu achten, daß unter Umständen das Auftreten der Blasenfüße, wie bereits früher ausgeführt wurde, indirekt durch Hagel begünstigt werden kann. Ist der Hagel sehr früh aufgetreten und hat er eine Verzögerung der Entwicklung des Getreides verursacht, so kann diese Verzögerung zu einer Beschädigung durch die verschiedensten tierischen Schädlinge führen. Erfahrungen über die Beschädigung der Haferblüte durch Hagel liegen u. W. nicht vor. Naturgemäß werden aber auch derartige Schädigungen vorkommen können. Wesentlich einfacher ist eine Schädigung des Hafers durch Hagel nach der Blüte zu beurteilen. Hier kommen als tierische Schädiger, die vielleicht mit Hagel zu verwechselnde Schäden verursachen können, eigentlich nur Blattläuse in Frage. Beschädigungen durch Hagel sind meist leicht zu erkennen.

Zur Beurteilung des Schadens.

In den vorhergegangenen Abschnitten versuchte ich darzulegen, welche Schwierigkeiten die Erkennung des Schadens oft verursachen kann. Erst dann, wenn genau festgestellt ist, was auf Hagelschaden und was auf andere Ursachen zurückgeführt werden muß, kann an die Abschätzung des Schadens gedacht werden. Im allgemeinen wird die Abschätzung des Schadens als eine Sache landwirtschaftlicher Erfahrung aufgefaßt und es unterliegt gar keinem Zweifel, daß nur derjenige abschätzen kann, der mit den landwirtschaftlichen Verhältnissen einer Gegend genau vertraut ist. Schließlich muß aber jeder Abschätzung eine gewisse Erfahrung zu Grunde liegen. Das hindert nicht, daß man bei den verschiedenen Abschätzungsverfahren versucht hat, teilweise durch wissenschaftliche Untersuchungen, teilweise aber auf Grund gesammelter Erfahrungen gewisse Grundlagen zu schaffen, die die Schätzung einfacher und sicherer gestalten lassen. Auch bei der Hageltaxe hat man versucht, gewisse Regeln aufzustellen, nach denen der Schaden bemessen werden muß. Im großen und ganzen kommen aber diese Aufstellungen über allgemeine Gesichtspunkte nicht hinaus.

Eine umfassende Zusammenstellung der Regeln, die bei der Hageltaxe Anwendung finden müssen, gibt *Merhoe* in „Die Taxation von Landgütern und Grundstücken“ Berlin 1912.

„Die Größe des angerichteten Schadens ist bei den gleichen Pflanzen im gleichen Wachstumsstadium davon abhängig, wie schwer die Hagelkörner sind und aus welcher Höhe und in welcher Richtung sie niederfallen. Je größer die Körner, je größer die Fallhöhe und je schräger die Fallrichtung, desto größer ist unter sonst gleichen Verhältnissen der Hagelschaden. Fällt der Hagel mit starkem Winde sehr schräg ein, dann bieten die meisten Pflanzen, insbesondere aber die Getreidepflanzen den Hagelkörnern die größte Oberfläche und damit Angriffsfläche dar und können selbst am wenigsten ausweichen. Es wird das einem am einfachsten klar, wenn man einmal von oben und dann von der Seite in ein Getreidefeld hineinschaut.

Ein schwacher Anschlag an Blätter und Halme ist nun bei den Getreidepflanzen in der Regel belanglos, wenigstens ist er es für die Hageltaxe, da die meisten

Versicherungsgeellschaften eine Entschädigung erst dann zahlen, wenn der Schaden ein Zehntel oder ein Zwölftel des zu erwartenden Ernteertrages übersteigt. Stärkerer Anschlag, der auch die inneren Schichten der Halme in Mitleidenschaft zieht, ruft dagegen Ernährungsstörungen hervor, die oft erheblich größer sein können, als es äußerlich scheint. Es kommt hier allerdings sehr darauf an, in welchem Wachstumsstadium sich die Pflanzen befinden. In der ersten Jugend walzt und schröpft der Landwirt ja sein Getreide oftmals, um einem zu üppigen Blattwachstum entgegen zu wirken, oder jätet Ende April Serradella mit der Drillmaschine in den Roggen ohne den Ernteertrag des letzteren dadurch wesentlich zu beeinträchtigen. Zu diesen Zeiten kann also auch ein stärkerer Hagelschlag noch vollkommen ohne Schädigung des Ernteertrags überwunden werden.¹⁾

Ganz anders, wenn Hagel kurz vor dem Schoffen oder während des Schoffens in die Getreidefelder niederschlägt. Dann kann ein Teil der Ähren nicht aus den „Hosen“ herauskommen, sondern bildet allerlei krumme und krüppelige Formen, „bleibt sitzen“, wie man zu sagen pflegt. Namentlich bei Getreidearten mit Grannen, die auf unseren Getreidefeldern bekanntlich weitaus vorherrschen, ist diese Gefahr groß.²⁾

Auch die Bildung von kleinen, spät entstehenden und zu spät reifenden Halmen, also die sogenannte „Zweiwüchsigkeit“ des Getreides oder die Entstehung schartiger, d. h. nur lückenhaft mit Körnern besetzten Ähren sind oftmals Folgen des Hagelschlages. Letztgenannte Schartigkeit der Ähren kann allerdings auch andere innere Ursachen haben. Wie weit dieselbe aber auf Hagel zurückzuführen ist, kann man einigermaßen aus den Ungleichheiten des Körnerbestandes der Ähren ein und derselben Pflanze ersehen. Schartigkeit aus inneren Ursachen zeigt sich nämlich durchweg bei allen Ähren derselben Pflanze völlig gleichmäßig, während Schartigkeit zufolge von Hagelschaden die Ähren ganz regellos trifft. Namentlich beim Roggen sind diese Unterschiede sehr scharf zu beobachten.

Auf diese meines Wissens nach in der Literatur nicht bekannte Tatsache hat mich Herr Hans von Pochow-Petkus gelegentlich eines Besuches seines Saatzuchtgartens aufmerksam gemacht.³⁾

Erheblichen Schaden kann Hagelschlag auch noch zur Zeit der Stoffwanderung in den Körnern auf den Getreidefeldern anrichten, wogegen mit dem Eintritt der Gelbreife die für die Entwicklung gefährlichste Zeit zunächst überstanden ist. Der Eintritt der Vollreife bedeutet allerdings für den Landwirt, sofern er sein Getreide dann noch auf dem Felde hat, die allergefährlichste Zeit, weil dann die reifen Körner leicht ausfallen und zwar um so leichter, je looser sie von Natur und nach Maßgabe der Reife in den Ähren sitzen. Gerade beim Körnerausfall ist es aber

¹⁾ Dabei ist aber darauf zu verweisen, daß sehr wohl indirekte Schäden eintreten können, wie wir sie oben beschrieben haben.

²⁾ Daß solche Erscheinungen nicht nur auf Hagel, sondern auch durch andere Ursachen entstehen können, wurde oben ausgeführt.

³⁾ Dieser Auffassung vermögen wir uns auf Grund unserer Beobachtungen nicht ohne weiteres anzuschließen. Gewiß bietet sie neben anderen Anzeichen einen guten Anhalt dafür, ob überhaupt Hagel vorliegt. Wird aber durch Hagel verursachter Ährenschaden festgestellt, dann kann nur die Beurteilung der Bruchstelle bzw. der Ähren eine entscheidende Antwort geben.

schwer zu konstatieren, wie weit ein ev. Hagelschlag und wie weit ein diesen begleitender Regen und Sturm den Ausfall herbeigeführt hat; dies um so mehr, als sich beim reifen Getreide, reifen Erbsen, reifen Ölfrüchten der Anschlag der Hagelkörner nicht oder nur sehr wenig markiert. Man muß sich zwecks Ermessung der Stärke des Hagelschlages dann an die Unkräuter auf dem Felde und an den Feldrändern halten. Solche mit breiten Blättern wie Disteln, Bichorie, Kornrade, Klette, Wegebreit sind dafür besonders geeignet. Auch die Blätter etwa in der Nähe vorhandener Bäume und die Blattfrüchte angrenzender Kulturfelder wie Rüben, Kartoffeln, Hopfen, Tabak, Kohl können ev. für die Beurteilung des durch Hagel allein verursachten Schadens herangezogen werden. Oftmals geht allerdings das Hagelwetter in schmalen Strichen nieder, welche über die Grenzen größerer Getreidefelder nicht hinausreichen. So habe ich wiederholt bei Besichtigungen von Getreidefeldern in der Mitte der Felder älteren Hagelschaden angetroffen, von dem die Besitzer nichts wußten. Solchen älteren Hagelschaden kann man von frischem Schaden relativ leicht unterscheiden. Zunächst erkennt man ihn an der Färbung, denn alte und neue Anschlagstellen unterscheiden sich hier stets. Weiter ist die Anschlagrichtung gewöhnlich eine andere. In bestimmten Wachstumsperioden des Getreides kann man sogar die Zeitspanne, die zwischen dem alten und neuen Hagelschlag liegt, annähernd bestimmen, und zwar an der Größe des Wachstums der ineinandergeschobenen Blattscheiden. Ein Schlag, der mehrere zu einem bestimmten Zeitpunkte übereinanderliegende Blattscheiden traf, zeigte seine Spuren nach einer mehr oder weniger langen Zeitspanne in verschiedener Höhe der nunmehr auseinandergezogenen Blattscheiden. Aus der Distanz dieser Spuren läßt sich dann auf die seit Eintritt des Hagelwetters verflossene Zeit schließen. — Am auffallendsten dokumentiert sich Hagelschaden dann, wenn der Anschlag der Hagelkörner so stark und so seitlich erfolgt ist, daß ganze Halme geknickt sind. Allerdings können solche Knickungen auch die Folge von Sturm sein. Beide Arten lassen sich jedoch leicht von einander unterscheiden. Bei Hagelschaden erfolgt die Knickung immer entgegen der Anschlag- und Windrichtung, weil der kurze Stoß des Hagelkornes ein Zurückklappen des oberen schweren Ährenendes entgegen der Anschlagrichtung herbeiführt, ähnlich wie beim Mähen, wo die Ähren immer gegen die Sense, gegen die Schnittrichtung fallen. Das Abbrechen der Halme infolge von Sturm geschieht dagegen infolge starken Überbiegens der Halme mit der Windrichtung, wobei der Halm nicht die Kraft hat, das schwere Ährenende schnell genug wieder hochzuheben. Demzufolge muß er in der Windrichtung knicken.

Auch die Bruchstelle geknickter Halme weist aber noch Unterschiede auf, je nachdem, ob die Knickung durch Hagelschlag oder durch Sturm und Regen verursacht wurde. Beim Abschlagen der Halme durch Hagelkörner werden an der Anschlagstelle Zellen zerissen, sodaß der Zellsaft austritt und sich bald braun färbt; beim Knicken der Halme durch Wind ist das nicht der Fall, hier handelt es sich nur um Quetschungen der Zellen an der unteren Seite der Bruchstelle, bei denen der Halm wohl bisweilen in der Längsrichtung aufspaltet, jedoch ohne daß die Zellen selbst dabei in erheblicherem Umfange zerissen werden. Die Konstatierung des Umfanges der eingetretenen Schädigung ist nun naturgemäß um so schwieriger, je

jünger die verhagelten Pflanzen sind. Je mehr das zutrifft, desto mehr ist noch eine Reparatur, ein Ausgleich des Schadens durch die Wachstumstätigkeit der Pflanzen möglich, desto mehr sind auch noch Möglichkeiten anderweiter Schädigungen derselben Pflanzen gegeben. Wenn ein Feld Ende Mai stark verhagelt, das ganze Feld aber im Juni durch eine Überschwemmung zerstört wird, so kann man von einem Hagelschaden nicht mehr reden. Ebenso kann es für die Höhe dieses Schadens nicht gleichgültig sein, ob nach dem Hagelfall etwa anhaltende Trockenheit, Insektenfraß, starker Rostbefall oder Ähnliches auftritt oder nicht. Man kann also bei Pflanzen im vollen Wachstum noch gar nicht ermeßen, wie weit ein etwaiger Hagelfall das Erntergebnis beeinträchtigt. Demzufolge muß hier auch seitens der Versicherungsgeellschaften eine zweimalige Besichtigung vorgenommen werden, eine möglichst bald nach dem Hagelfall, eine zweite kurz vor der Ernte. Bei der ersten, der sog. Vorbesichtigung, muß dann konstatiert werden, wie weit der derzeitige Pflanzenbestand einerseits durch den Hagel, andererseits etwa durch Auswintern, Mäusefraß, Insektenfraß, Pflanzenkrankheiten, Bodenverschlemmung, durch den den Hagel begleitenden Regen und den ihn ebenfalls begleitenden Sturm geschädigt ist. Bei jungen Saaten und starkem Hagelschlage kann es unter Umständen zweckmäßig sein, daß Unadern und Neubestellung der Felder vereinbart wird. Die Nachbesichtigung hat kurz vor der Ernte zu erfolgen; nur wenn der Hagel erst nach Beginn der Ernte gefallen ist, muß naturgemäß die Besichtigung später erfolgen und zwar muß dann durch Wegnahme der Puppen oder Hocken der Körnerausfall aus diesen konstatiert werden. Sowohl die Vorbesichtigung als auch die Nachbesichtigung der Felder hat möglichst bei trockenem Wetter zu erfolgen, da bei solchem der Schaden viel sichtbarer wird, auch muß das Durchgehen der Felder stets in derselben Richtung erfolgen, in welcher der Hagel gefallen ist, weil nur so die Anschlagstellen genügend in die Augen fallen.

In Bezug auf die Gefahr der Schädigung durch Hagelschlag sind bei den einzelnen landwirtschaftlichen Kulturpflanzen erhebliche Unterschiede gegeben. Solche bestehen auch noch zwischen den einzelnen Halmfrüchten. Weizen z. B. ist in der ersten Jugendzeit wenig empfindlich, wie der Landwirt vom Eggen, Walzen und Schröpfen her weiß, welches der Roggen weniger gut verträgt. Später biegt der viel elastischere Roggen dem Hagelwetter mehr aus, sodaß die Halme nicht so leicht knicken, wie beim Weizen, dessen Halme größeren Widerstand leisten. Bei der Gerste sind alle Teile der jungen Pflanzen besonders zart und empfindlich, andererseits ist aber die Gefahr des Körnerausfalles bei der reifen Frucht eine sehr geringe. Hafer ist im Vergleich zur Gerste bis zur Rispenbildung viel weniger empfindlich und zeichnet sich auch unter allen Halmfrüchten durch eine besondere Reproduktionskraft aus, dafür ist aber andererseits die Gefahr des Körnerausfalles bei den reifenden Pflanzen besonders groß. Da die Kelchspelzen beim Verhageln reifenden Hafers stehen bleiben, so muß man die Besichtigung der Haferfelder gegen das Licht vornehmen, um die durchscheinenden leeren Spelzen zu erkennen“.

In ähnlicher Weise wird die Frage der Hageltaxation auch von anderen Schriftstellern behandelt, von denen besonders zu nennen sind:

Thieme, C., Anleitung zum Taxieren von Hagelschäden. 1884.

- Schuster, Anleitung zum Erkennen des Hagelschadens. Berlin 1897.
 Schramm, Der Hagelschaden. Zürich 1902.
 Scharf, E., Der Hagel. Halle 1906.
 Faßbender, J., Die Taxation der Hagelschäden aller wesentlichen Fruchtgattungen. Prag 1910.
 Georgesohn, Zur Beurteilung von Hagelschäden, in Meigner, landw. Vorträge. Berlin 1911.
 Rohrbeck, Die Schätzungsgrundlagen bei Hagelschäden. München 1912.
 Rohrbeck, Dr. W., Hagel, Hagelschädenbeurteilung und Hagelversicherung. Berlin 1913 (Heft 23 der von Prof. Dr. L. Kießling herausgegebenen landwirtschaftlichen Hefte).

Wesentlich sind in diesen Schriften insbesondere die Hinweise auf die bei einer Hageltaxe zu berücksichtigenden Entwicklungsbedingungen der Kulturpflanze. Es ist natürlich nicht nur wichtig, die Kulturbedingungen zu kennen, unter welchen das Getreide vor der Beschädigung gewachsen ist, sondern auch besonders bei Frühbeschädigungen die weitere Entwicklung der Frucht bis zur Ernte zu berücksichtigen, denn als Entschädigung soll ja nur der wirklich entstandene Schaden durch Verringerung der Ernte, indirekte Schädigung der Nachfrucht usw. bezahlt werden. Auch aus diesem Grunde sollte deshalb bei frühen Schäden der eigentlichen Taxe eine Vorbesichtigung stets vorausgehen. Sehr eingehend werden diese Momente von Schramm (s. v.) behandelt.

Da bei der Hageltaxe nicht der wirklich erlittene Schaden entschädigt wird, sondern sich nach der Höhe der versicherten Erträge richtet, ist eine doppelte Schätzung erforderlich. Zunächst ist abzuschätzen, welche Erträge das betroffene Feldstück ergeben würde, wenn es nicht vom Hagel betroffen wäre. Für diese Schätzung sind die üblichen Regeln der Abschätzung landwirtschaftlicher Kulturen anwendbar. Erst in zweiter Linie ist dann festzustellen, welcher Schaden durch den Hagel verursacht worden ist, bezw. in welchem Maß eine Minderung des Ertrages eingetreten oder zu erwarten ist. Merxboe sagt mit Recht „Beide Schätzungen sind außerordentlich schwierig, weshalb auch kaum eine andere Taxe zu so viel Differenzen Anlaß gibt wie gerade die Hageltaxe. In der Regel zahlt deshalb auch der billig denkende Landwirt für den unverfrorenen einen Teil der Prämien.“ Es liegt demnach nur im Interesse der Landwirte, wenn dahin gestrebt wird, die Hageltaxe sicherer und einheitlicher zu gestalten. Das kann aber nur erreicht werden, wenn versucht wird auch für die Hageltaxe zahlenmäßige Unterlagen zu schaffen, die als Anhalt zur Ausführung wirklicher Taxen Verwendung finden können.

Von verschiedenen Forschern angestellte Versuche, die durch Hagel entstandenen Schäden zahlenmäßig zu erfassen, sind in der eigentlichen Literatur über Hagelschäden auffallenderweise vielfach unberücksichtigt geblieben, obwohl sie ohne Zweifel geeignet sind, für die zahlenmäßige Erfassung der Hageltaxe wertvollen Anhalt zu geben.¹⁾ Naturgemäß erstrecken sie sich auf einzelne Arten der Beschädigung. Die Fortführung dieser Versuche und ihre Ausdehnung auf möglichst viele Arten der Beschädigungen erscheint durchaus erwünscht und dürfte es er-

¹⁾ Am meisten werden dieser Forderung J. Faßbender und E. Scharf gerecht.

möglichen in absehbarer Zeit ein System der Hageltaxe aufzustellen. Zu erwähnen sind besonders folgende Arbeiten:

Araus, C., Untersuchungen über Hagelbeschädigungen bei Gerste und Weizen.

Deutsche landw. Presse 1899. S. 137.

Araus, C., Untersuchungen über Hagelbeschädigungen bei Weizen und Roggen.

Deutsche landw. Presse 1902. S. 262.

Eberhardt und Meßger, Die Wirkungen von Beschädigungen der Pflanzen auf Entwicklung und Ertrag. Frühling's landw. Zeitung 1906.

Aderhold, R., Über durch teilweise Zerstörung des Blattwerkes zugefügten Schaden. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1905. S. 13.

Schlumberger, Untersuchungen über den Einfluß von Blattverlust und Blattverletzungen auf die Ausbildung der Ähren und Körner beim Roggen. Arbeiten aus der kaiserl. biolog. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft. Berlin 1913.

Dem Ziele, die durch Schätzung erhaltenen Werte mit den tatsächlichen Werten zu vergleichen bzw. eine durch Zahlen gewonnenen Grundlage für die Hageltaxe zu erlangen, wird man sich auf verschiedenem Wege nähern können.¹⁾

Schramm empfiehlt jedem Taxator, die Probe auf seine Schätzung durch Zählen zu machen. „Die Fälle, in denen das ganz gut geht, sind weit zahlreicher, als man es gemeiniglich zugestehen will. Man denke an die gekrümmt aus der Blatthülse herauskommenden Ähren, an die gebrochenen Halme, an die schartigen Ähren, an die ausgeschlagenen Körner, an den Hafer, bei dem die leeren Hülzen aufrecht stehen, an die angeschlagenen Beeren der Weintrauben — in allen diesen Fällen kann man durch Zählen eine Probe auf die Richtigkeit der vorher nach dem Augenmaß vorgenommenen Schätzung machen. Wer die Mühe nicht scheut und die Sache richtig angreift, wird über das dadurch gewonnene Resultat erstaunt sein. Bei den Halmfrüchten zeichnet man sich mit dem Stock ein Viereck von etwa 50 cm im Quadrat ab und schätzt die Zahl der darauf stehenden Halme, dann die Zahl der krummen und die der geraden Ähren und mache dann die Zählprobe. Ebenso macht man es mit den am Boden liegenden und den noch in den Ähren befindlichen Körnern usw.“ Man wird Schramm recht geben müssen, daß bei einer sorgfältigen Taxe eine Zählung nicht zu umgehen ist. Andererseits fehlen aber, um diese Zählungen wirksam zu gestalten, auch hier wieder zahlenmäßige Unterlagen. Die Zahl der Ähren ist allein nicht mitbestimmend. Maßgebend sind die Länge der Ähren, die Zahl der Körner, die Ausbildung der Körner usw. Meist wird die Zählprobe an Zeitmangel scheitern, da die Taxatoren in den meisten Jahren eine überaus große Arbeit zu bewältigen haben. Jedenfalls sollte aber die Zählprobe nicht ganz außer Acht gelassen werden und unter allen Umständen ist sie jüngeren Taxatoren zu empfehlen, damit sie ihre Schätzung kontrollieren können. Ebenso sind bei wissenschaftlichen Untersuchungen natürlich die Zählungen nicht zu entbehren.

¹⁾ Es kann nicht meine Aufgabe sein, hier alle vorliegenden Arbeiten zu berücksichtigen und in ihren Einzelheiten zu besprechen. Es liegt mir daran, die eingeschlagenen Wege kurz zu skizzieren. Eine eingehende Behandlung der Literatur wird bei der Veröffentlichung unserer eigenen zahlreichen Versuche folgen.

In einzelnen Fällen ist es möglich, die gewünschten Anhaltspunkte durch Bestimmung des Erntegewichtes zu erhalten. Es kann dies einmal dadurch geschehen, daß bei einer Ernte der Ertrag eines Schläges bestimmt und auf die Einheit umgerechnet wird oder aber auch derart, daß man aus einem größeren Schlage einzelne Teilparzellen ausschneidet und deren Ertrag bestimmt. Soll eine solche Bestimmung für die Allgemeinheit Wert erlangen, so ist natürlich erforderlich, daß die Art der Schädigung vorher genau festgelegt wird. Man wird dabei zweckmäßig in erster Linie die Ertragsbestimmungen nur auf solchen Feldern anwenden, die vornehmlich oder ausschließlich nur durch Hagel beschädigt sind. Um ein Beispiel herauszugreifen, führen wir nachfolgenden Versuch an:

Auf einem Gute A war der Roggen am 10. Juni 1913 strichweise verhagelt. Der Roggen stand auf einzelnen Schlägen noch in der Blüte, auf anderen war die Blüte beendet. Nach den Aussagen der Beamten war ein feinkörniger Hagel aus Nordwest niedergegangen. Die Besichtigung zeigte einen dichten, aber feinen Hagelanschlag, besonders auf den freien Halmteilen. Die Blätter wiesen keine, die Blattscheiden geringe Anschlagstellen auf. Auf der Ähre war im Gegenjag zum Halm der Anschlag nur schwer zu erkennen. Letztere Tatsache, die wir öfter feststellen konnten, hat wohl ihren Grund darin, daß die elastischen Spelzen die Ausbildung kleiner Hagelstellen, wenn sie nicht durch sehr scharfe Schläge hervorgerufen werden, schwerer zulassen, wie die Epidermis des starren Halmes. Die Ähren sind während eines Gewitters in dauernder Bewegung, sodaß das Hagelkorn unter Umständen weniger eine schlagende als eine gleitende Wirkung ausübt. Es entstehen dann keine einzelnen kleinen Anschlagstellen, sondern diese verschmelzen zu größeren Flecken. So erschienen auch in diesem Falle die Ähren fleckig, besonders wenn man sie gegen das Licht beobachtete. Der Schaden wurde von einer Kommission auf 18% abtaxiert. Uns interessierte der Fall besonders deshalb, weil einmal der Hagel strichweise gefallen war, also ein Vergleich verhagelter und nicht bzw. wenig verhagelter Partien desselben Schläges ermöglicht wurde und andererseits Schläge, deren Blütezeit verschieden ausfiel, bei gleichem Hagelanschlag an den oberen Halmteil noch keine Schädigung der Ähre bzw. des Kornertrages aufwiesen. Dabei verfahren wir hier und an anderen Stellen derart, daß wir an mehreren Stellen eines Schläges je 200 qm heraus schnitten, das Rohgewicht feststellten, aus den einzelnen Garben eine Mittelprobe nahmen, diese trockneten und zur Bestimmung des trockenen Stroh- und Körnergewichtes verwenden. Auf diese Weise ist es sehr wohl möglich, wenn genügend Teilstücke herausgeschnitten und die verschiedenen Bestände eines Schläges genügend berücksichtigt werden, annähernde Mittelwerte zu erzielen. Die Untersuchung ergab:

		Ertrag pro ha in dz		100 dz Stroh	1000
		Körner	Stroh	entprechen	Korn
				Körner	Gewicht
1.	starker Anschlag am Halm. Ähre scheidig steht in Blüte. Lage 20 %	25,66	56,56	45,36	27,5
2.	starker Anschlag am Halm. Ähre ohne auffallende Verstärkung. Blüte beendet	27,16	50,76	53,01	33,3

Aus den Zahlen geht hervor, daß eine nicht unerhebliche Schädigung des Kornertrages eingetreten ist, während der Strohertrag unbeschädigt geblieben ist. Besonders auffallend ist aber die Tatsache, daß auf den beschädigten Schlägen 100 Doppelzentner Stroh wesentlich weniger Körner ergaben, als auf den nicht beschädigten. Die Verringerung des Korngewichtes zeigt an, daß nicht nur die Zahl der Körner verringert worden ist, sondern daß auch die Ausbildung der Körner behindert wurde. Weiterhin ergibt aber dieser Versuch, daß die Taxe mit 20 % zu hoch gegriffen war. Selbst wenn man eine Verringerung der Kornqualität in Berücksichtigung zieht, dürfte die Schädigung kaum mehr als 8—10 % betragen haben. Ähnliche Resultate erzielten wir bei der Ertragsbestimmung gleicher Hagelschäden auf anderen Gütern. Wir sind aber der Meinung, daß derartige Bestimmungen erst dann Wert haben, wenn sie in größerer Anzahl vorliegen und beabsichtigen deshalb, diese Feststellungen mehrere Jahre hintereinander durchzuführen.

Es unterliegt natürlich gar keinem Zweifel, daß auf gut bewirtschafteten Gütern, auf denen regelmäßig der Ertrag der einzelnen Schläge festgestellt wird, auch diese Bestimmung verwendet werden kann. Notwendig ist es natürlich, sofern diese Bestimmungen für eine Statistik der Hageltaxe Verwendung finden sollen, daß sie genau durchgeführt werden und daß außerdem ein genaues Bild des Hagelanfalles und der vor und nach dem Anschlag vorhandenen Entwicklungsbedingungen gegeben wird. Vielfach werden die Feststellungen allerdings nicht verwendbar sein, weil die Kontrolle fehlt. Man wird dann einmal Ertragsbestimmungen auf benachbarten nicht verhagelten Fluren mit ähnlichen Kulturverhältnissen anzustellen und außerdem die Mittelserträge aus mehreren Jahren in Vergleich zu stellen haben. Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, daß auf diese Weise ein Weg gegeben ist, nicht nur die Hageltaxe zu kontrollieren, sondern auch Unterlagen zu gewinnen, die entschieden genauer und zuverlässiger sind als die bisherigen, oft willkürlichen Schätzungen. Ein Widerstand ist allerdings häufig zu überwinden. Der besteht darin, daß der Landwirt nicht gern derartige genaue Feststellungen vornehmen läßt, weil er glaubt, dadurch geschädigt zu werden. Ein solcher Einwand ist natürlich vollkommen hinfällig, wenn man dem Ziele zustrebt, die Hageltaxe möglichst gerecht auszuführen. Der Landwirt soll ja seine ihm zustehende Entschädigungen erhalten, aber andererseits liegt es im Interesse der Gesellschaft und der Allgemeinheit, daß die Entschädigung nicht höher ausfällt, als sie dem wirklich entstandenen Schaden entspricht.

Selbstverständlich empfiehlt es sich, sich nicht nur auf die Bestimmung des Ertrages selbst zu beschränken, sondern auch zu untersuchen, in welcher Weise die einzelnen Ähren gelitten haben. Auch darüber sind unsere bisherigen Resultate noch zu unvollkommen, um eingehend darüber zu berichten.

Interessante Untersuchungen dieser Art wurden von Kraus, Eberhart und Mehner ausgeführt. So untersuchten sie z. B. verkrümmte und normale Ähren einer am 12. Juni 1899 verhagelten Gerste. Die Körner der abnormen Ähren waren nicht bloß leichter, sondern auch bedeutend ungleichmäßiger, zum Teil sehr schwach ausgebildet. Auf einem Sieb von 2,5 mm Schließweite betrug der Abfall

bei den Körnern der abnormen Ähren 11,59 %, der normalen Ähren 6,65 %. Das Ährengewicht war bei den abnormalen Ähren um rund 37 %, der Kornerttrag um rund 42 % zurückgeblieben. Ähnliche Resultate ergaben die Untersuchungen an verhageltem Weizen.

Weitere Untersuchungen erstreckten sich auf die Wirkung der Halmknickung durch Hagelanfschlag.

So wurden folgende Minderungen des Kornerttrages ermittelt: Verhagelt am 26. Mai 1901 = 35—50 %, im Mittel 41,5 %, am 7. Juni 1901 30 %, am 3. Juli 1901 18 %; 1. Juli 1902 (neben Halmknickungen auch Ährenbeschädigungen) 45—62 %.

Ähnliche Resultate wurden auch für Sommerroggen, Winterweizen, Gerste und Hafer ermittelt.

Bestätigen diese Untersuchungen einerseits die Erfahrungen der Praxis, daß neben der Größe der Zerstörung des Halmes und dem Entwicklungszustande der betroffenen Pflanze auch der Ort der Verletzung maßgebend ist — Knickungen im ersten Halminternodium wirken nachteiliger als die im zweiten — so sind sie doch andererseits besonders deshalb wertvoll, weil sie die Verluste zahlenmäßig angeben. Zu wünschen wäre, daß die Art und Stärke der Beschädigung noch eingehender beschrieben wären als es der Fall ist. Weitere Untersuchungen werden ermöglichen, unter Berücksichtigung des Entwicklungszustandes der Pflanze, der Zeit, und der Stärke der Beschädigung und des Erfolges beschädigter Pflanzen, bestimmte Werte festzusetzen.

Ein anderer Weg ist der, daß man versucht, den Schaden auf Versuchspartzellen künstlich nachzuahmen. Da es uns nun nicht möglich ist, wirklichen Hagel zu erzeugen bzw. eine Schädigung einer Versuchspartzelle herbeizuführen, die dem Hagel in jeder Beziehung entspricht, muß man sich damit behelfen, Vergleiche anzustellen. Wir erwähnten bereits, daß wir besonders Ährenschaden herbeiführten durch eine dem Hagelanfschlag ähnliche Quetschung. Diese Methode ist im allgemeinen nur anzuwenden, wenn es sich um die Diagnose eines einzelnen Hagelanfschlages handelt. Auch hier liegen interessante Untersuchungen von *Raus, Eberhart* und *Mehner* vor, die z. B. den Einfluß ein- und mehrfacher Knickungen des Halmes auf Quantität und Qualität der Ernte untersuchten. So ergaben die Versuche am Winterroggen:

frühzeitige Knickung	am 26. Mai 1901	im Mittel	42 %	Kornverlust
spätere	" "	7. Juni 1900	" "	30 % "
"	" "	15. Juni 1900	" "	32 % "
"	" "	3. Juli 1900	" "	19 % "

Eine wertvolle Ergänzung fanden diese Versuche durch solche, die bei Sommerroggen ausgeführt wurden. Es seien hier nur die prozentuale Verminderung des Ähren- und des Korngewichtes angeführt.

		Verminderung des	
		Ährgewichtes	Störngewichtes
12. Juni.	Halm ganz niedergedrückt		
	1. schwächer beschädigt	19,55 %	21,56 %
	2. stärker „	56,59 %	60,11 %
20. Juni.	5 cm über der Erdoberfläche geknickt		
	1. schwächer beschädigt	24,15 %	24,25 %
	2. stärker „	54,28 %	56,61 %
	20 cm üb. d. Erdoberfl. geknickt	34,03 %	33,59 %
17. Juli.	im ersten Internodium „	38,33 %	45,60 %
	im zweiten „ „	17,88 %	21,57 %
	im 1. und. 2. „ „	43,98 %	51,19 %

Es versteht sich von selbst, daß auch der Strohertrag so wie die Qualität der Körner entsprechend vermindert wurden.

Diese Versuche mit künstlichen Verletzungen sind u. G. deshalb so wertvoll, weil sie zu ähnlichen Resultaten wie analoge Hagelbeschädigungen führten. Untersuchungen von Hagelschäden auf dem Felde werden häufig dadurch illusorisch gemacht, daß neben den Beschädigungen durch Hagel auch vielfach solche durch andere Ursachen bedingte vorhanden sind. Im Versuch können diese ausgeschlossen werden. Gelingt es nun, wie in den Versuchen von Strauß zu ähnlichen Resultaten zu gelangen, so wird man sie anstandslos zur Beurteilung mit heranziehen können.

Von ähnlichen Gesichtspunkten dürfte auch Aderhold ausgegangen sein, als er versuchte, die Einwirkung von Blattverletzungen auf die weitere Entwicklung und den Ertrag festzustellen. Mit Blattverletzungen haben wir häufig zu rechnen. Sei es, daß die Blätter durch Insekten verletzt oder zerstört oder durch parasitäre Pilze, beim Getreide besonders Mehltau und Rost, für die Assimilation unbrauchbar gemacht werden. Auch durch Hagel können Blattverletzungen mannigfacher Art herbeigeführt werden. Es dürfte deshalb berechtigt sein, an dieser Stelle die sehr interessanten Resultate Schlumbergers, der die Untersuchungen Aderholds weiterführte, anzuführen. Er ging derartig vor, daß er zunächst an Getreide zu verschiedenen Zeiten Blätter oder Blattteile entfernte bzw. durch Zerschneiden der Blätter einen dem Hagel in der Wirkung ähnlichen Schaden hervorrief.

Wenn auch eine derartige künstliche Verletzung der Blätter, wie sie Schlumberger angewendet hat, nicht mit Hagelverletzung als identisch zu erklären ist, so dürften doch die von ihm erhaltenen Werte in geeigneter Weise auf die Beschädigung des Getreides durch Hagel übertragen werden können.

Er kommt zu nachstehenden Ergebnissen

„I. Die Wirkung von Blattverlust und Blattverletzung auf die Ausbildung von Körnern und Ähren ist je nach dem Zeitpunkt des Eintrittes der Beschädigung verschieden.

- a) Beschädigungen vor dem Schossen üben auf die Körner- und Ährenausbildung einen zahlenmäßig faßbaren Einfluß nicht aus.
- b) Beschädigungen bei Beginn der Blüte üben auf die Körner- und Ährenausbildung einen erheblich schädigenden Einfluß aus.

II. Der Grad der Schädigung ist je nach Größe des Blattverlustes bzw. der Blattverletzung verschieden.

- a) Der Blattverlust beeinträchtigt die Ausbildung der Körner und Ähren in hohem Grade. Die Größe des Schadens ist bei Verlust aller grünen Blätter bei Beginn der Blüte nicht viel größer als beim Verlust der zwei jüngsten Blätter.
- b) Die Blattverletzung durch Zerklüften der Blätter bei Beginn der Blüte schädigt die Körner- und Ährenausbildung ebenfalls, aber in erheblich geringerem Maße. Vor allem ist der Grad der Schädigung erheblichen Schwankungen unterworfen, deren Ursachen sich der Beurteilung noch entziehen.

III. Der Einfluß der Beschädigungen äußert sich in verschiedener Weise. Er ist:

- a) ein qualitativer:
Die Körner erfahren keine normale Ausbildung.
- b) ein quantitativer:
Die Körnerbildung wird überhaupt unterdrückt.

IV. Die Beeinflussung der Körnerbildung erstreckt sich annähernd gleichmäßig auf alle Teile der Ähre, nur im mittelften Teil der Ähre (dem besternährten) kommt die Schädigung vielfach etwas weniger zum Ausdruck. Infolgedessen ist der Einfluß der Beschädigung bei den kleineren Körnern im unteren und oberen Drittel ein verhältnismäßig größerer als bei den großen Körnern im mittleren Drittel. Bei den kleinen Körnern drückt er sich in einer vollständigen Unterdrückung der Körnerbildung aus (die je nach dem Grad der Beschädigung sich auf mehr oder weniger Körner erstreckt); der Schaden wird ein quantitativer.

Der Unterschied zwischen quantitativer und qualitativer Schädigung ist also nur ein gradueller.

V. Ob der Einfluß der Beschädigung mehr als qualitativ oder mehr als quantitativ zum Ausdruck kommt, hängt demnach neben dem Grad der Beschädigung im wesentlichen von der individuellen Ausbildung der einzelnen Ähren ab.

Bei kleinen minderwertigen Ähren tritt die quantitative Schädigung mehr zutage, bei großen kräftigen die qualitative.

VI. Die quantitative Schädigung ist prozentual eine erheblich größere als die qualitative.

Zahlenmäßig ließen sich aus den Versuchen folgende Durchschnittswerte errechnen:

	Schädigung	
	qualitative %	quantitative %
Unbehandelt	0	0
Die Spreiten sämtlicher grünen Blätter bei Beginn der Blüten entfernt	15,81	31,25
Die Spreiten der beiden jüngsten Blätter bei Beginn der Blätter entfernt	17,04	25,37
Die Spreite der 3 jüngsten Blätter bei Beginn der Blüte entfernt	10,32	16,07
Die Spreite des jüngsten Blattes bei Beginn der Blüte entfernt	5,88	9,70

VII. Die quantitative chemische Analyse ergab keine wesentlichen Unterschiede im Mengenverhältnis der Hauptbestandteile zwischen den Körnern behandelter und unbehandelter Pflanzen.

VIII. Das Wachstum der Ahrenspindel wird je nach Art der Beschädigung verschieden stark gehemmt“.

So sehen wir, daß verschiedene Versuche vorliegen, unsere Kenntnisse über den durch Hagel entstehenden Schaden zu ermitteln und zahlenmäßig festzulegen. Es ist zu erhoffen, daß die Fortführung dieser Versuche es ermöglichen wird, der Hageltaxe bestimmte Grundlagen zu verschaffen, die, wenn sie den praktischen Verhältnissen entsprechen, auch sicher gern von der Praxis der Hageltaxation übernommen werden würden.

Allgemeine Rundschau.

Technische Nebengewerbe.

Kartoffelmehl zur Brotbereitung. In der gegenwärtigen Kriegszeit, in der nicht weniger als 15 Millionen Doppelzentner Brotgetreide, die wir sonst alljährlich vom Auslande beziehen, nicht mehr zur Verfügung stehen, wir aber gleichzeitig dank der herrlichen Erfolge unserer siegreichen Heere viele hunderttausend Gefangene noch miternähren müssen, wird die Verwendung der Erzeugnisse des Stärkengewerbes für unsere Volksernährung sehr wesentlich an Bedeutung gewinnen. So wird vor allem das Kartoffelmehl (Kartoffelstärkemehl), das ja in unseren Haushalten schon lange bei der Zubereitung von feinen Speisen und Tinten Verwendung findet, auch mehr als bisher zur Brotbereitung herangezogen werden müssen. Hat sich doch gerade das Kartoffelmehl als Zusatz zur Brotbereitung als äußerst nahrhaft, schmackhaft, bekömmlich, gesundheitlich einwandfrei und andererseits auch als sparsam und wirtschaftlich erwiesen. Ein sehr einfaches Rezept für die Brotbereitung ist folgendes: Die entsprechenden Mengen von Brotmehl und Kartoffelmehl (z. B. 1350 g Roggenmehl und 150 g Kartoffelmehl oder 1200 g Roggenmehl und 300 g Kartoffelmehl) werden trocken gemischt und mit 1 Liter Wasser, mit 20–25 g Salz sowie etwa 10–15 g Hefe oder Sauerteig durchgeknetet. Der Teig wird fest zugedeckt, nach 1–2 Stunden geformt und eine halbe Stunde bei 30–35° C zur Gare stehen gelassen und schließlich in den

Bäckerofen geschoben, in welchem nun das Brot bei 230–250° C in 30–50 Minuten gebacken wird. Die Backfähigkeit und Schmachthaftigkeit des mit einem Zusatz von Kartoffelmehl hergestellten Brotes ist ebensogut wie die eines reinen Roggen- oder Weizenbrotes. Die Herstellung wird aber billiger, da der Preis für einen Doppelzentner Stärkemehl zur Zeit etwa 8 *M* niedriger als der für Roggenmehl und 10–12 *M* niedriger als der für Weizenmehl ist. Nach verschiedenen Backversuchen hat sich auch gezeigt, daß nicht nur Kartoffelmehl allein mit Roggen- oder Weizenmehl gemischt sich vorzüglich zur Brotbereitung eignet, sondern auch ein Gemisch von 80% Brotmehl, 10% Kartoffelmehl und 10% anderer Kartoffelerzeugnisse.

Von Kartoffelmehl stehen jederzeit große Mengen in den gewerblichen und landwirtschaftlichen Stärkefabriken zur Verwendung bereit, Vorräte, deren gewohnheitsmäßige Räumung nach dem Auslande in diesem Kriegsjahre unterbunden und deren teilweise Abnahme durch die verarbeitenden inländischen Industrien auch eingeschränkt ist.

Neben dem Kartoffelmehl wird aber auch die Verwendung der übrigen Erzeugnisse des Stärkewerbes, nämlich: Sago, Graupen, Nudeln, Stärkezucker und Stärkesirup zur menschlichen und tierischen Ernährung sehr an Bedeutung gewinnen. So ist vor allem die Benutzung an Stärkezucker und Stärkesirup zur Bereitung von Obstkonserve, Fruchtsäften und Konfitüren in jeder Beziehung sehr zu empfehlen. Rezepte werden auf Wunsch von der Geschäftsstelle der Gesellschaft zur Förderung des Baues und der wirtschaftlich zweckmäßigen Verwendung der Kartoffeln, Berlin W 9, Eichhornstraße 6 II, verlanzt.

Literatur.

Konrad, Pfarrer. Baumgruben im Obstbau. München. Lehmanns Verlag. 1914. Preis 1 *M*.

Ein Sonderabdruck aus der Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, in dem die Vorteile der Herstellung der Baumgruben durch Sprengstoffe dargelegt werden.

Mitteilungen der Landwirtschaftlichen Institute der Königl. Universität Breslau. Herausgegeben von den Direktoren der Institute: Aereboe, Berkner, Casper, Ehrlich, Goldschmidt, Luederke, Pfeiffer. Siebenter Band, Heft II. Mit Textabbildungen und 15 Tabellen. Berlin 1914. Verlagsbuchhandlung Paul Parey.

Das neu erschienene Heft enthält: Die Kalkfeindlichkeit der Lupine. Zweite Mitteilung. Von Th. Pfeiffer und L. Wland. — Kritische Beiträge zu verschiedenen wiesenschaftlichen Fragen der Gegenwart. Von F. Berkner. — Auf den Inhalt dieser Aufsätze werden wir an anderer Stelle dieser Zeitung eingehen.

Mitteilungen der landwirtschaftlichen Lehranstalten der K. K. Hochschule für Bodenkultur in Wien. Im Einvernehmen mit dem Redaktionskomitee des Professorenkollegiums herausgegeben von Robert und Hugo Hitschmann. Wien 1914. Band II, 4. Heft. Preis des Bandes 20 Kronen.

Das vorliegende 4. Heft des zweiten Bandes der Wiener Mitteilungen, mit dem der II. Band abschließt, enthält eine Reihe wertvoller Arbeiten, die wir der Beachtung unserer Leser empfehlen. Auf einzelne dieser Arbeiten werden wir an anderer Stelle dieser Zeitung berichten; hier seien nur die Titel mitgeteilt: Weisheit, Devons & South Devons. — Hanisch, Beiträge zur Kenntnis der Flachslagerung. — Zinn, Ein Beitrag zur Keimungsgeschichte der bespelzten Grasfrüchte. — Brody, Die Ayrshires. — v. Tschermak, über die Vererbungsweise von Art- und Gattungsbastarden innerhalb der Getreidegruppe.

Bericht über die Tätigkeit der k. k. landw.-chemischen Versuchsanstalt und der mit ihr vereinigten k. k. landw.-bakteriologischen und Pflanzenzüchtung in Wien im Jahre 1913. Von Dr. F. W. Döfert und Karl Kornauth. Verlag von Wilh. Frick. Wien und Leipzig 1914.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Frühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

1. Dezember 1914.

Heft 23.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

S. Waterstradt † . . . 705
über Buchtung auf Ertrag. Von Prof.
Dr. Kießling, Weihenstephan . . . 706
Schweinemastversuche mit Gramerbien.
Von Dr. Otto Schmidt, Harleshausen . . 714

Wie groß ist die Oberfläche eines Gram-
mes Erdbodens? Von Prof. Dr. Paul
Chrenberg, Göttingen . . . 725
Allgemeine Rundschau . . . 735

S. Waterstradt †.

Am 26. Oktober erlag seinen am 25. Oktober im Kampfe für das Vaterland erlittenen Verletzungen Dr. Franz Waterstradt, ord. Professor an der landw. Hochschule Hohenheim. In eiferner Pflichterfüllung endete dieses arbeitsreiche Leben. Wir stehen fassungslos vor der unerbittlichen Tatsache seines Todes. Der Tod Waterstradts bedeutet für uns die Vernichtung eines Programms. Wer die erstaunliche Energie dieses Mannes hat bewundern können, wer die Verdienste Waterstradts um den Ausbau des lange vernachlässigten Zweiges der Landwirtschaftswissenschaft, der Wirtschaftslehre des Landbaus auch nur einigermaßen objektiv beurteilt, wer ermessen kann, was Waterstradt alles noch hätte leisten können, dem muß die Lücke, die sein Tod gerissen hat, fast als unausfüllbar erscheinen. Die Wege, die er wies, waren Ansätze zu einem großzügig aufgefaßten Ausbau der gesamten Wirtschaftswissenschaften des Landbaus. Ansätze! Und um so schwerer ist das Erbe, das er uns hinterlassen hat.

Wer Waterstradt kennen gelernt hat, dem wird er als charaktervolle Persönlichkeit, als fördernder Lehrer, als prächtiger Mensch unvergessen bleiben.

Wir rufen ihm die Worte, die einst Ad. Bartels einem Größeren als ihm, nämlich Bismarck, widmete, im offenen Bekenntnis zu seinem Lebenswerke in das Grab:

Leer bleibt das Wort und tot und starr das Erz —

Doch Liebe lebt, nur kann sie ganz allein

In einem stillen dunkeln Orte sein —

Und dieser stille Ort ist unser Herz.

Libehna (Inhalt), 6. Novbr. 1914.

C. Böttch.

Franz Waterstradt ist am 2. Juli 1872 zu Marnitz in Mecklenburg geboren, studierte nach beendeter Ausbildung auf dem Realgymnasium Parchim an der landwirtschaftlichen Hochschule Berlin und wor nach der Diplomprüfung und der in Königsberg i. Pr. erfolgten Promotion Assistent am Institut für Gärungsgewerbe in Berlin. Nach einer Studienreise trat W. als Hilfsarbeiter bei der D.L.G. ein und wurde im Herbst 1906 a. o. Professor an der Universität Breslau. Im Frühjahr 1913 wurde er als Nachfolger v. Strebel's in der Professur für Betriebslehre und in der Leitung der Gutswirtschaft nach Hohenheim berufen. W. fiel als kriegsfreiwilliger Unteroffizier in den Kämpfen in Belgien.

Über Züchtung auf Ertrag.

Von Prof. Dr. V. Rießling, Vorstand der Kgl. Bayer. Saatzuchtsanstalt in Weihenstephan.

(Auszug aus einem Vortrag bei der Wanderversammlung bayerischer Landwirte in Erlangen 1914).

Die Zuchtziele liegen bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen immer in der Richtung einer Erhöhung des Gebrauchswertes und dieser hängt ab von der quantitativen Produktivität der Pflanzen und von der Dualität der nutzbaren Pflanzensubstanz. Nach beiden Richtungen hin wird die praktische Züchtung zu wirken haben und die eine oder die andere mehr bevorzugen, je nachdem dies der Verwendungszweck der Sorte erfordert. In den meisten Fällen wird man aber möglichst gute Leistungen in Qualität und Quantität gleichzeitig zu erzielen trachten.

Wenden wir uns zur Züchtung auf Ertrag, so ist deren Ziel, Pflanzenrassen zu erzeugen, die ohne Änderung der übrigen Verhältnisse möglichst hohe Erntemengen von der Flächeneinheit gewinnen lassen, die also die gegebenen natürlichen und kulturellen Bedingungen des Anbauortes durch Erzeugung großer Substanzmengen möglichst vollkommen ausnützen. Es fragt sich nun: Worauf beruht nun die größere oder geringere Fähigkeit einer Sorte zur Massenproduktion? Diese Frage muß je nach der Pflanzenart und der bei ihr gebräuchlichen Kulturmethode ganz verschieden beantwortet werden.

Am einfachsten liegen hier die Verhältnisse bei den Rüben; da jede Rübe einen bestimmten Standraum hat und diesen als einzige Pflanze und ohne Verzweigung ausnützt, so ist der Flächenertrag einfach die Summe der Gewichte aller Einzelpflanzen. Die Züchtung auf Masse hätte also hier zunächst recht große Mutterrüben auszuwählen und zu versuchen, diese Steigerung zur Vergrößerung des Rübenkörpers erblich zu machen. Das ist nun nicht ganz einfach; denn einerseits ist jede Rübe nicht nur ein Produkt ihrer Veranlagung zum Massenvuchs, sondern immer auch der Wachstumsbedingungen, der besseren oder schlechteren Beschaffenheit ihres Standortes, der Größe des Standraumes usw. Deshalb kann aus einer kleinen Hungerrübe, z. B. einem Steckling, unter Umständen eine ertragreichere Nachkommenschaft erzogen werden, als aus einer sehr großen Mastrübe, die eben ihre Größe nur den günstigen Wachstumsbedingungen verdankt. Außerdem unterliegen die Runkel- und Kohlrüben vorwiegend der Fremdbestäubung, sind also meistens Bastarde, sodaß sie keine gleichheitliche, sondern eine spaltende und also auch in der Größe ungleichmäßige Nachkommenschaft haben. Es ist also daher nicht mit der Auswahl schwerer Mutterrüben allein getan, sondern man muß von jeder dieser Rüben prüfen, ob und in welchem Umfang sich ihre guten Eigenschaften vererben, ob sie wirklich gute Anlagen hat oder nur eine Ernährungsmodifikation ist, und muß zur Festigung der Rasseigenschaften aus der Nachzucht immer wieder alle kleineren und weniger massenwüchsigen Formen entfernen. Aber trotzdem ist das Problem hier einfach, weil eben, Vererbung vorausgesetzt, die Größe der Rübenkörper mit der Größe des Flächenertrages in einfacher und geradliniger Proportion steht.

Man kann die in der Landwirtschaft vorwiegend gebauten Runkelrübenformen in drei Hauptklassen einteilen:

1. die tief in die Erde wachsenden, konischen Zuckerrüben;
2. die kurzen, mehr oder weniger kugeligen Formen, z. B. die Oberndorfer und Leutenwiser Rübe;
3. die langen, mehr oder weniger zylindrischen Rüben, z. B. die Eckendorfer und die Remlinger Rübe.

Es ist nun durch die Erfahrung bewiesen, daß die zweite und dritte Gruppe, also die größtenteils über der Erde wachsenden Rüben größere Massen liefern, als die tiefer wurzelnden Rüben, und daß wiederum die Walzenrüben, als deren bekannteste Vertreterin die Eckendorfer Runkel anzusehen ist, höhere Massenerträge liefern, als die runden Formen. Das ist auch leicht verständlich, wenn man berücksichtigt, daß die Walze eben gegenüber der Kugel eine für den Massenzuwachs viel günstigere Körperentwicklung hat, während ein zu mäßiger Wuchs der Kugel zu ungünstigem Stopfanteil und zum Zerreißen und Hohlwerden des Rübenkörpers führt. Deshalb wird man sich nicht damit plagen, wenn man Massentrüben züchten will, etwa die Zuckerrübe oder eine Kugel- oder platte Form zum Ausgang zu nehmen, sondern man wird sofort lange Rübenkörper auswählen. So ist es auch gelungen, eine in Bayern einheimische Sorte, die schon ursprünglich lange Rübe von Remlingen bei Würzburg, sehr rasch im Massenertrag zu steigern, während diese Steigerung bei der Oberndorfer Sorte, die ja ebenfalls aus Bayern stammt, bald eine natürliche Grenze fand.

Daß es tatsächlich die Form ist und nicht allein die Sorte, darüber haben uns verschiedene Versuche in Weihenstephan Aufschluß gegeben. So haben wir z. B. 1910 eine Oberndorfer und eine Remlinger Zucht, die beide in der Form variierten, getrennt in mehr oder weniger kugelige und walzenförmige Rüben und gefunden, daß 100 Rüben wogen:

	Kugeln	Walzen
bei der Oberndorfer	101 kg	176 kg
bei der Remlinger .	169 "	185 "

Aus diesen Zahlen geht aber auch der Sorteneinfluß recht deutlich hervor, indem bei der Remlinger Rübe auch die kurzen Formen erheblich mehr leisteten, als bei der Oberndorfer.

Damit soll natürlich der hohe Wert der kurzrübigen Runkeln für die Praxis keineswegs herabgesetzt werden; ihre Vorzüge liegen eben auf anderen Gebieten, z. B. dem Trockensubstanz- und Zuckergehalt, der leichten Verpflanzbarkeit, der großen Haltbarkeit im Winterlager usw.

Während also bei der Rübe die Beziehung zwischen Massenertrag und Größe der Einzelpflanze sehr klar ist, und die Neigung zum Massenwuchs der Rübe wieder von ihrer Form abhängt, liegt die Frage der Ertragszüchtung bei der Kartoffel schon viel schwieriger. Auch hier steht der Flächenertrag in gerader Beziehung zur Größe der einzelnen Stöckerträge; aber der Stöckertrag ist das Produkt von zwei verschiedenen Faktoren: einmal von der Zahl und dann von der Größe der Knollen. Wie stark dieser Einfluß ist, ersehen wir aus verschiedenen

unserer Weißenstephaner Züchtungen. So haben wir aus Gimbal's Wohlthmann verschiedene Zuchten gewonnen, von denen sich vier z. B. 1909 folgendermaßen verhielten:

	Durchschnittl. Knollengewicht	Anzahl der Knollen eines Stoces durchschnittl.	Knollenertrag eines Stoces
	g		g
a-Typ	89	11.5	1023
b-Typ	33	31.3	1033
I-Typ	77	13.5	1039
II-Typ	61	13.8	842

Wir sehen also hier, daß der kleinknollige Typ b den gleichen Ertrag bringen kann, als der großknollige Typ a; allerdings nur unter günstigen Verhältnissen, weil er eben viel mehr Knollen als a am Stoc trägt. Andererseits ist beim Vergleich von Typ I mit II, die beide durchschnittlich gleich viel Knollen an der Staude haben, natürlich der Stamm mit den etwas größeren Knollen weitaus im Vorteil.

Noch stärker werden die Unterschiede, wenn man verschiedene Sorten betrachtet. Dies ergibt sich aus folgenden 1910 in Weißenstephan ermittelten Zahlen:

	Knollenzahl eines Stoces	Durchschnittl. Knollengewicht	Ertrag vom Stoc
		g	g
Regensburger	12.4	51.8	643
Bismarck	22.5	68.7	1516

Hier sehen wir nun sofort den kolossalen Erfolg der Züchtung und gleichzeitig den Grund, warum die Gimbal'sche Zuchtforte Bismarck so viel mehr leistet, als die alte Regensburger Landforte.

Gimbal hat zunächst den Knollenanatz fast auf das Doppelte gesteigert. Während bei der Regensburger Kartoffel nach unseren Ermittlungen die Knollenzahl herunterging bis auf 2 Stück an der Staude und im höchsten Fall 19 betrug, war bei Bismarck im gleichen Jahre und auf dem gleichen Feldstück die geringste Ernte 7 Knollen an einer Staude und stieg bis auf 38 Stück. Gleichzeitig waren die Knollen von Bismarck beträchtlich, um fast ein Drittel des Durchschnittsgewichtes, größer und damit ist der Ertrag auf das zweieinhalbfache gestiegen. Dieser Erfolg ist natürlich nicht zu erreichen gewesen durch Auswahl großer Knollen, auch nicht einmal durch Auswahl der reichsttragenden Stauden; sondern Gimbal hat systematisch die besten Ausgangsformen für seine Züchtungen gesucht und diese dann immer wieder gekreuzt, bis er schließlich Formen fand, die wie Bismarck und Wohlthmann, das Gewollte leisteten.

Ich brauche den eingeweihten Lesern ja nicht erst durch weitere Zahlen zu erläutern, wie stark die einzelnen modernen Kartoffelsorten untereinander und besonders gegenüber den alten Sorten im Ertrag abweichen; man findet das alljährlich in jeder Fachzeitung und außerdem in jedem Lehrbuch. Sondern ich will

hier zeigen, worauf eben die Unterschiede in den Erträgen beruhen und wie also die Züchtung arbeitet. Wenn wir heute in guten Jahren einen Kartoffelüberschuß haben, der die Preise so drückt, daß jetzt eine eigene Gesellschaft zur Förderung der Kartoffelverwertung sich bilden mußte, so verdanken wir diese außerordentliche Produktionssteigerung der intensiven und stillen Arbeit der Züchter, die häufig genug, wie z. B. der Kartoffelzüchter Wilhelm Richter, keinen dem geistigen Aufwand und der volkswirtschaftlichen Leistung auch nur annähernd entsprechenden Lohn von ihrer gegenreichen Arbeit hatten.

Viel schwieriger wie bei den eben besprochenen Hackfrüchten ist der Züchtungserfolg zu beurteilen bei den Getreidearten. Denn hier steht der Flächenertrag an Körnern in keiner einfachen Beziehung zur Größe der einzelnen Pflanzen; die Standräume der Pflanzen sind sehr verschiedenartig; aus jeder Wurzel kommen meist mehrere Ähren; diese sind wieder sehr verschieden groß und verschieden eng besetzt, und endlich haben die Körner eine recht verschiedene Größe. Alle diese variablen Größen bestimmen durch ihr Zusammenwirken mit den Wachstumsbedingungen die Größe der Ernten. Versuchen wir nun, uns auch hier ein Bild vom Gang der züchterischen Arbeit zu machen und wählen wir dazu zunächst den Roggen.

Es ist naheliegend, hier den Petkusjer Roggen als die für die Mehrzahl der Örtlichkeiten Deutschlands ertragreichste Züchtung zur Grundlage der Betrachtung zu machen. Um einen Maßstab für seine Leistung zu bekommen, kann man den Mehrertrag gegenüber anderen Sorten in der gleichen Wirtschaft feststellen, und da die Durchschnittserträge aller Sorten bekanntlich von Jahr zu Jahr außerordentlich verschieden sind, so drückt man die Leistungen der einzelnen Sorten am besten nicht in absoluten, sondern in relativen Gewichtszahlen aus, indem man den durchschnittlichen Felddertrag jedes Jahr = 100 setzt und den Ertrag jeder einzelnen Sorte in Prozenten des jährlichen Felddurchschnittes angibt. In dieser Weise berechnet, erlauben die exakten Anbauversuche der K. Saatzuchtanstalt in Weihenstephan auf dem eigenen Versuchsfeld, die alljährlich mit 6 bis 16 verschiedenen Roggen sorten angestellt wurden, folgenden Kornertragsvergleich zwischen der jeweils schlechtesten Sorte eines Jahres, dem Felddurchschnitt = 100 und dem Petkusjer Roggen:

	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1923	Mittel
Petkusjer . . .	108	109	130	110	108	118	100	114	112
schlechtesten Sorte	78	91	72	86	90	80	76	76	81
Differenz % . .	30	18	58	24	18	38	24	38	31

Man sieht also hier die gewaltigen Mehrleistungen dieser hervorragenden Züchtung. Dabei ist zu bemerken, daß wir in die Berechnung überhaupt nur gute Zucht sorten einbezogen haben, sodaß bei Gegenüberstellung mit alten abgebauten Landsorten noch ganz andere Ertragsdifferenzen auftreten müßten.

Beruhet nun diese gewaltige Leistung des Petkusjer Roggens vielleicht auf seinen großen Körnern, sodaß der Ertrag einfach eine Folge der Vergrößerung der Einzelkörner ist?

Unsere Versuche ergeben darüber folgende Aufschlüsse, wiederum das durchschnittliche 1000-Korngewicht jedes Jahres = 100 gesetzt:

	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	Mittel
Petkuser . . .	110	108	110	114	107	111	111	110	110
Im Ertrag schlechteste Sorte . .	95	101	109	104	93	111	107	103	103

Man sieht, daß also der Petkuser zwar großkörnig ist und im Korngewicht stets erheblich über dem Felddurchschnitt steht. Aber da auch die schlechteste Sorte in der Mehrzahl der Jahre übermittelgroße Körner hatte und häufig die Differenz zwischen Petkuser und schlechtester Ertragsorte sehr gering war, so kann also die Korngröße nicht allein ausschlaggebend für die Güte der v. Lochow'schen Züchtung sein. Was nun dem Petkuser Roggen seinen unbedingten Vorrang verschafft, ist etwas anderes, nämlich die Anzahl der Körner an der Ähre, allerdings in Verbindung mit dem hohen Einzellkorngewicht und genügender Bestockungsfähigkeit. Wenn man vergleicht, wie dicht besetzt eine Petkuser Ähre ist, deren vier Körnerzeilen fast lückenlos bleiben, während bei anderen und besonders bei abgebauten Sorten die Kornzeilen häufig durch Fehlstellen unterbrochen sind, dann begreift man ohne weiteres den Züchterfolg. Herr v. Lochow hat auch nachgewiesen, und das ist durch anderweitige Versuche bestätigt worden, daß die Schartigkeit der Ähren vererblich ist und daher züchterisch bekämpft werden kann. Hierüber möchte ich aber einen anderen, weniger bekannten Versuch der Thurgauischen landwirtschaftlichen Schule in Arenenberg¹⁾ mitteilen, der gleichzeitig zeigt, wie stark die Differenzen zwischen gut besetzten und lückigen Ähren werden können.

Es wurden zwei sonst normale vierährige Pflanzen verglichen; die eine hatte auf 215 Ansatzstellen nur 96 Körner, also 55 % Lücken, die andere auf 255 Ansatzstellen volle 230 Körner, also nur 9,8 % Lücken. 41 Nachkommen der letzteren gutbesetzten Pflanze ergaben zus. 10447 Körner u. durchschn. pro Ähre 9,7 % Lücken der lückigen " " " nur 7057 " " " " " 40,0 % "

In Gewicht ausgedrückt ergaben die Nachkommen der gutbesetzten Pflanze 368 g Körner, und damit 122 g oder 33,1 % mehr als die gleiche Nachkommenzahl aus der lückigen Mutter (246). Dagegen waren die Körner aus den lückigen Pflanzen durchschnittlich größer als die von gutbesetzten Ähren gewonnenen.

Auch von v. Lochow und anderen ist nachgewiesen, daß lückige Ähren mehr große Körner liefern, während andererseits aus großen Körnern wieder mehr schartige Pflanzen erwachsen, sodaß also beim Roggen die einseitige Auswahl auf Korngröße, z. B. durch starkes Trieuren der Saattrucht, den Ertrag verschlechtern, statt verbessern muß.

Ähnlich wie beim Roggen ist es auch bei den übrigen Getreidearten; es müssen aber stets sehr verschiedene Auslesemomente berücksichtigt werden, um zu einer ertragreichen Sorte zu kommen. Am wenigsten wird im allgemeinen auf die Bestockung gesehen und der größte Teil der Züchter ist sogar der Ansicht, daß die zu starke

¹⁾ Jahresbericht der Thurgauischen landwirtschaftlichen Schule Arenenberg 1911.

Bestockung zu bekämpfen ist, weil dadurch die Gleichmäßigkeit in der Ausbildung, Reife und in der Kornbeschaffenheit leidet. In der Tat zeigen auch die meisten Zuchtorten weniger Neigung zur starken Bestockung, als viele Landorten. Ebenso arbeitet man nicht auf viel Stroh, sondern sucht im Gegenteil das Verhältnis zwischen Korn und Stroh möglichst zugunsten des Kornanteils zu beeinflussen. Langes Stroh neigt auch mehr zur Lagerung; aus diesem Grund sucht man die Stärke des Halmes möglichst zu steigern, oft zum Nachteil der Austrocknungsfähigkeit und Verfütterbarkeit. Auch die Länge der Ähren und Rispen ist kein untrügliches Anzeichen für die Ertragsfähigkeit; es ist bekannt, daß die langährigen Weizenorten häufig weniger geben als viele kurzährige; der von Rimpau zuerst auf lange Ähren gezüchtete Schlanstedter Roggen wurde vom Petkuser mit seinen viel kürzeren Ähren aus dem Felde geschlagen. Dagegen gilt bei allem Getreide das Streben nach einem möglichst dichtem Besatz der Ähre — Korn soll an Korn stehen — und bei den Squareheadweizen ist die Zusammendrängung der Körner bekanntlich soweit getrieben, daß diese längs der Ährenspindel nicht mehr Platz haben, sondern seitlich ausweichen müssen, wodurch die dickköpfige Ährenform entsteht.

Der echte Squarehead stammt aus Norfolk und von dieser englischen Sorte stammen wohl alle schwedischen, dänischen und deutschen Zuchten direkt, oder wie z. B. die Cimbalschen Zuchten, Strubes Kreuzungen usw. auch durch Kreuzung ab. Es ist uns aber nun in Bayern gelungen, auch aus unseren einheimischen, langährigen Braunweizenorten Zuchten vom Squareheadtypus zu erhalten, ohne daß wir mit englischem Weizen kreuzten. Über das „Wie“ kann ich mich in Kürze nicht aussprechen; ich kann nur erwähnen, daß diese Zuchten durch wiederholte Aufspaltungen aus mit Spelz bestäubten Landweizen hervorgingen, und daß die Anlagen für die besondere Form also ursprünglich auf Spelz und Landweizen getrennt verteilt gewesen sein müssen.

Unsere Anbauberuche mit diesen neuen Dickkopfweizen haben ergeben, daß sie in Bezug auf Lagerfähigkeit und Kornsertrag weitaus die Ausgangsformen übertreffen. So wurde unter den gleichen Bedingungen erzielt von den in drei Sorten angebautem veredelten Landweizen (1913) 22.5 bzw. 32.5 bzw. 34.2 kg Körner vom Ar. Die dichtährigen Formen aus Landweizen ergaben dagegen im Durchschnitt von 113 Parzellen 36.7 kg und einem Maximalertrag von 49 kg, und $\frac{2}{3}$ der Parzellen überschritten den Maximalertrag der langährigen Zucht.

Untersuchungen an den Zuchtpflanzen der beiderlei Formen gaben uns auch Anhaltspunkte zur Entscheidung der Frage, auf welchen Eigenschaften die Mehrleistung der Neuzuchten beruht. Die Korngröße ist nicht verschieden; ebenso wenig die Bestockung; die Ähren der Neuzucht sind sogar um 15 bis 25 % kürzer als beim alten Weizen. Dagegen stehen an der der Rechnung zugrunde gelegten Spindellänge von 100 mm bei der alten Zucht 16 bis 22 Ährchen; dagegen bei der neuen Zucht 26 bis 31. Auf einem Spindelabsatz stehen bei der alten Zucht 1.3 bis 1.8 Körner, bei der neuen dagegen 2.0 bis 2.5 Körner, sodaß die Gesamtzahl der Körner einer Ähre bei den besten Pflanzen langähriger Form schwankt zwischen 30 und 45, bei der neuen dichten Zucht dagegen zwischen 45 und 65.

Es ist also eine Vermehrung der Körner um etwa 50 % bei den ausgewählten Zuchtpflanzen der besten Stämme eingetreten, sodaß sich der erwartete und 1913 auch bestimmte Mehrertrag leicht erklärt. Diese Züchtung ist in jeder Beziehung originell und hat auch insofern die größte Bedeutung, als die Neuzucht genau so winterfest ist, wie der Landweizen, was sich 1913/14 zeigte.

Daß übrigens beim Weizen die Erhöhung des Ertrages auch durch eine Vergrößerung der Körner in der Hauptsache bewirkt werden kann, dafür gibt unsere Weihenstephaner Züchtung (D 2) mit Dividendenweizen (D) ein gutes Beispiel. Es waren hier die Erträge und Tausendkorngewichte in den einzelnen Jahren folgende:

	1907		1908		1909		1910	
	D	D 2	D	D 2	D	D 2	D	D 2
1000 Körner g . . .	36.3	43.4	37.5	45.5	43.7	53.9	42.7	51.8
Ertrag vom Ar kg . .	23.0	23.5	24.3	28.8	36.9	40.0	27.9	32.5

	1911		1912		1913	
	D	D 2	D	D 2	D	D 2
1000 Körner g	45.9	52.1	36.7	42.4	45.9	49.2
Ertrag vom Ar kg . . .	32.7	41.3	25.0	33.2	38.4	40.6

1000 Körner: Mittel von D = 41.2 g; Mittel von D 2 = 48.3 g

Ertrag vom Ar: Mittel von D = 29.7 kg; Mittel von D 2 = 34.3 kg

D 2 ist als Weihenstephaner „Divaweizen“ seit einigen Jahren auch im Großanbau.

Auch bei der Gerste ist Vermehrung der Körnerzahl der Ähre die Grundlage für die Erhöhung der Massenproduktion; leider sind aber die vierzeiligen Gersten, welche die meisten Körner haben, nicht für die Brauerei brauchbar. Auch mit der Dichtigkeit des Ährenbesatzes geht hier die Vermehrung der Körner nicht parallel, denn die sehr dichtährigen Imperialgersten sind keineswegs diejenigen mit der größten Produktivität, die im Gegenteil bei uns wenigstens nicht bei den locherährigen, nickenden Sorten gefunden wird. Deshalb muß hier die Vermehrung der Körner mit einer gewissen Verlängerung der Ähre einhergehen und gleichzeitig darf das einzelne Korn nicht zu klein bleiben; Richtigkeit oder Schartigkeit der Ähre drückt natürlich auch hier den Ertrag.

Etwas anders liegen die Verhältnisse beim Hafer, doch entscheidet auch hier meist der Körnerreichtum der einzelnen Rispen. Die Züchtung hat ganz kolossale Ertragssteigerungen hervorgebracht, wie uns nachfolgende Gegenüberstellung der besten und der schlechtesten Sorte unseres Versuchsfeldanbaues, bezogen auf den Durchschnittsertrag = 100, zeigt:

	1902	1903	1904	1905	1906
kg vom Ar im Mittel	19,98	18,81	27,00	10,10	27,27
Beste Sorte (% des Mittels) . .	127,50 (Seutenwiger)	151,20 (Beseler)	123,50 (Seutenwiger)	159,40 (Niederbahr.)	118,80 (Seutenwiger)
Schlechteste Sorte (% des Mittels)	67,00	63,80	82,10	65,30	84,40

	1907	1908	1909	1910	1911
kg vom Nr im Mittel	25,69	27,74	40,75	35,60	28,10
Beste Sorte (% des Mittels) . .	124,60 (Leutenweiger)	118,80 (Leutenweiger)	109,70 (Ev. Sieges)	111,30 (v. Bochows)	117,80 (Leutenweiger)
Schlechteste Sorte (% des Mittels)	70,50	55,00	86,90	93,30	85,40

Man sieht daraus, daß in einer Reihe von Jahren die beste Sorte nahe das Doppelte der schlechtesten leisten und bis über 50 % den Felddurchschnitt übertragen kann.

Beim Hafer sind die ertragreichsten Typen z. Bt. solche, bei denen die Rippenäste etwas steifer sind als bei unseren schlaffriipigen Landhafern, und weniger steif als beim Fahrenhafer. Es ist nun von großem Interesse, daß durch Nilson-Ehle nachgewiesen wurde, daß Steifriipentypen gerade durch Kreuzung der weniger produktiven Schlaffhafer mit den ebenfalls geringerwertigen Fahrenhafern zustande kommen können. Überhaupt kann durch Kreuzung zweier Sorten eine dritte entstehen, welche beide Eltern gleichermaßen überträgt. So kreuzte der gleiche Forscher Rottweizen mit Grenadierweizen, die beide bis 1910 gegenüber schwedischem Landweizen = 100 einen Ertrag von 128 gaben; das Kreuzungsprodukt Nr. 0801 leistete $\frac{140}{100}$ des Landweizens. Ebenso ergab eine Kreuzung Extraquarehead (Wertzahl = 112) mit Grenadier (=121.4) eine Sorte Extraquarehead II, die $\frac{130.5}{100}$ des Landweizens trug (im Mittel 1907 bis 1912). Der höhere Ertrag beruht, wenigstens bei ersterer Kreuzung, darauf, daß sie winterfester und rostfester ist, als die beiden Ausgangssorten.

Mit diesen letzteren Angaben haben wir Einflüsse auf die Ertragsfähigkeit unserer Früchte genannt, die noch schwieriger zu übersehen sind, als die seither behandelten, und ebenso schwieriger in der Züchtung zu beeinflussen. So ist die Winterfestigkeit besonders des Weizens eine Eigenschaft, von der die Erträge in sehr weitgehendem Maße abhängig sind, weshalb in vielen rauheren Gegenden die förmerärmeren Langweizen im Durchschnitt aller Jahre besser befriedigen, als die mit weitaus mehr und größeren Körnern besetzten Dickkopfsorten. Ebenso wichtig ist die Rostfesterheit; die Überlegenheit verschiedener Sorten, wie z. B. des Griewener 104, des Dividendenweizens über unsere Landweizen beruht zu einem großen Teil darauf, daß diese letzteren frühzeitig dem Welbrost zum Opfer fallen. Bissen ist aber der Nachweis gelungen, daß auch die Widerstandsfähigkeit gegen Welbrostbefall durch systematische Kreuzungen zu erhöhen ist. Das ist umso wichtiger, als bisher kein Mittel gefunden wurde, den Rostschaden durch direkte Bekämpfung zu verhindern.

Überhaupt muß man sich vergegenwärtigen, daß die Züchtung sehr verschiedenartige Gesichtspunkte berücksichtigen muß, um zu einem dauernden Ziel zu kommen. Ich will hierüber etwas aus meinen eigenen Züchterfahrungen ausplaudern, einerseits weil ich hier die Zusammenhänge recht genau kenne, und andererseits durch freimütige Kritik niemanden schädige. So haben wir einen vor-

züglichen Hafer unter unseren Stämmen, der im Ertrag, Lagerfestigkeit und Kornqualität von keiner Zucht übertroffen wird; trotzdem eignet er sich nicht zur allgemeinen Verbreitung, weil er in Bezug auf Bodenkultur, Nährstoffe und Wasservorrat des Bodens sehr anspruchsvoll, und außerdem noch ziemlich spätreif ist. Wir hätten u. a. eine vorzügliche Weizenforte — leider entspricht sie uns nicht in der Kornqualität und in der Winterfestigkeit; andere Zuchten sind in diesen beiden Eigenschaften unübertrefflich, genügen aber nicht im Ertrag und in der Lagerfestigkeit; wieder andere leiden unter Rost, wieder andere unter Flugbrand usw. Einer unserer Kartoffelstämme ist hervorragend gesund und ertragreich; leider ist die Knollenform sehr schlecht. Ein anderer mit großartigen Knollen ist wieder zu spät reif usw. Eine Gerste mit hochfeinem Korn mußten wir ausscheiden, weil sie in der Lagerfestigkeit nicht befriedigte; eine sehr lagerfeste, weil sie zu Flugbrand neigte, eine sehr gesunde, weil sie zu spät reif war, eine sehr frühreife, weil die Kornqualität nicht entsprach usw. Diese Beispiele werden genügen, um die Schwierigkeiten züchterischer Arbeit zu illustrieren und zugleich die Anforderungen, die der Züchter selbst an seine Arbeit stellen muß.

Mitteilung der landwirtschaftlichen Versuchstation in Harleshausen b. Cassel.

Schweinemaßversuche mit Gramerböen.

Von Dr. Otto Schmidt, Oberassistent der landw. Versuchstation in Harleshausen.

Das billige Angebot indischer Erböen als Ersatz für hiesige Futtererböen hat vor ca. drei Jahren dazu geführt, Versuche mit diesem Futtermittel anzustellen. Zur Charakteristik dieser Erböen mögen folgende Angaben dienen ¹⁾.

Man muß zwei Sorten unterscheiden:

1. *Cicer arietinum* = Kichererbö, Gram.

2. *Lathyrus sativus* = Plattererbö, Kicher, Kicherling, indische Muttererbö.

„Anscheinend werden beide, wenn auf die Bezeichnung nicht genau geachtet wird, bisweilen verwechselt, und so mag es kommen, daß man beiden Sorten nachteilige Wirkungen auf die Gesundheit der damit gefütterten Tiere nachsagt. Es scheint aber nach den vorliegenden Mitteilungen wenigstens für die reifen Samen der Kichererbö (*Cicer arietinum*) festzustehen, daß diese Körner keine schädlichen Wirkungen ausüben, sie sollen sogar im nördlichen Indien das hauptsächlichste Körnerfutter für Pferde bilden. Wenn Pott empfiehlt nicht über 9 Pfund pro Tag hinauszugehen, da sonst leicht Hautkrankheiten, Fieberanfölle, Diarrhöen u. s. w. entstehen, so ist das bei dem hohen Proteingehalt der Körner erklärlich; dasselbe gilt ja auch für unsere einheimischen Erböen- und Bohnenkörner. Hiernach scheint gegen die Verfütterung der reifen Körner der Kichererbö nichts einzuwenden zu sein, wenn sich die verfütterten Mengen in mäßigen Grenzen halten.“

Verfasser führt dann weiter aus, daß die noch in den grünen Hülsen stehenden Samen der Kichererbö durch einen hohen Gehalt an freier Oxalsäure

¹⁾ Nach E. Haselhoff: Amtsblatt d. L. R. f. d. Regbz. Cassel, 1912 u. D. L. Nr., 1912, Nr. 16.

nachteilig wirken. Dieselbe Wirkung soll das Heu der Nichererbje haben, während das Stroh als gutes Futtermittel geschätzt sein soll. Weder friische Samen noch Heu oder Stroh kommen aber bei uns in Frage.

Was nun die Verfütterung der Gramerbjen etwas in Mißkredit gebracht zu haben scheint, ist die Beimengung von Körnern der Platterbje, welche Krankheitserscheinungen hervorrufen, die man direkt als Lathyrismus bezeichnet hat. So ergaben die Untersuchungen an der Versuchstation Köslin ¹⁾, daß die unter dem Namen „Indische Futtererbjen“ in den Handel gebrachten Objekte *Lathyrus sativus* enthielten.

Über den Futterwert der Körner der Nichererbje im Vergleich zu demjenigen von Erbje, Bohnen und Mais gibt nach *H a s e l h o f f* folgende Zusammenstellung Auskunft. Die Zahlen für die Nichererbje sind einer Untersuchung unserer Versuchstation entnommen, die übrigen Zahlen dem Handbuch von *K e l l n e r*. Es enthielten die Körner von

	Nicher- erbje %	Futter- erbje %	Nicher- bohne %	Mais %	Platt- erbje %	Nichererbje n. Wäfler ²⁾ %
Wasser	8.4	14.0	14.3	13.0	14.0	14.8
Rohprotein	20.1	22.5	25.4	9.9	23.7	19.9
Reineiweiß	18.8	20.0	22.5	9.4	21.1	—
verdaul. Protein	18.4	19.4	22.1	7.1	20.9	—
Fett	4.4	1.6	1.5	4.4	2.3	4.9
Rohfaser	8.7	5.4	7.1	2.2	3.7	7.0
N-freie Extraktstoffe	56.0	53.7	48.5	69.2	53.5	49.8
Nische	2.6	2.8	3.2	1.3	2.8	3.6
Stärkewert	74.9	68.6	66.6	81.5	69.5	—

Der Stärkewert der Nichererbje liegt also in der Mitte zwischen demjenigen von Erbjen bzw. Nicherbohnen und Mais; an Futterwert ist also diese Nichererbje den Bohnen und Erbjen gleich zu achten. Geht man von den sogenannten ergänzten Stärkewerten aus, die den Wert des Eiweißes bereits einschließen, so ergibt sich über die Preiswürdigkeit der zu vergleichenden Futtermittel folgendes ³⁾:

	Preis pro 100 kg	Ergänzter Stärkewert in 100 kg	Ergänzter Stärkewert kostet Pfennig
Nichererbje	16.40	92.2	17.8
Futtererbje	18.00	84.5	21.3
Futterbohne	24.00	84.7	28.3
Mais	18.00	87.7	20.5

Demnach werden bei den angegebenen Preisen die Nährstoffe in der Nichererbje bei weitem billiger gekauft als in den anderen Futtermitteln, sodaß nach

¹⁾ D. L. Pr., 1912, Nr. 16.

²⁾ D. L. i. Pr. 1912, Nr. 16.

³⁾ Nach E. *H a s e l h o f f* a. a. O.

allem die reifen Körner dieser Erbsenart als wertvolles und preiswürdiges Futtermittel und gutes Erbsenfutter für Erbsen, Bohnen und Mais zu bezeichnen sind.

Umfangreiche Versuche mit Gramerbjfen sind namentlich in dem Futterlaboratorium der Hamburger Staatsinstitute und in dem Landwirtschafts-Betriebe des Werk- und Armenhauses in Hamburg, ferner auch im Landwirtschaftl. Institut Göttingen angestellt worden. Bei den angeführten Versuchen sind keinerlei nachteilige Folgen für die Versuchstiere beobachtet worden. Über die Erfolge wird folgendes mitgeteilt¹⁾. 100 kg Lebendgewicht kosteten zu produzieren:

mit Ricererbje, ungekocht	M 62,04
" " gekocht	" 60,64
" halb Ricererbjen, halb Gerste, ungekocht	53,30
" nur Gerste	" 56,00

Ein anderer Versuch mit 12 Schweinen in 68 Tagen durchgeführt hatte folgendes Ergebnis²⁾:

Die Zunahme betrug bei Verfütterung von

50% Gramerbjfen und 50% Gerstenschrot	0,87 kg pro Tag und Stück
100% Gerstenschrot	0,79 " " " "

Es wurden demnach pro Tag und Stück 8 L bei Verfütterung von 50% Gramerbjfen gespart, oder auf 100 kg Lebendgewicht während der ganzen Mastzeit 16 M.

Der nachstehend mitgeteilte Mastversuch wurde im Winter 1912/13 von Herrn Rittergutspächter Langebeckmann auf Rittergut Hohenborn, Kreis Wolfhagen, ausgeführt. Zur Verfügung standen 24 Schweine, die zu je 4 in 6 Buchten verteilt wurden. Jede Versuchsabteilung umfaßte 3 Buchten mit je 4 Schweinen. Das Grundfutter war bei beiden Gruppen dasselbe, es bestand aus Kartoffeln, Roggenkleie, Maischrot, Erbsenmehl und Fischmehl; als Differenzfutter war in Abteilung I Gramerbjfenchrot, in der Abteilung II Gerstenschrot zugesetzt worden, ferner wurde in Abteilung I Schlemmkreide, in Abteilung II zum Ausgleich des Proteins entsprechend mehr Fischmehl zugesetzt. Es war anfangs beabsichtigt, noch eine 3. Versuchsreihe aufzustellen, um neben dem Vergleich zwischen Gramerbjfen und Gerstenschrot noch einen Anhalt über die Rentabilität der Mast bei verschiedenen starken Futtergaben zu gewinnen. Zu diesem Zwecke sollte die 3. Versuchsreihe so weiter gefüttert werden, wie es in der Wirtschaft bisher geschah. Es zeigte sich jedoch bereits nach einigen Wochen die Unrentabilität dieser Fütterung und die 3. Versuchsreihe wurde fallen gelassen. Die Futtermittel sind von der Versuchstation wiederholt untersucht worden; es hat sich hierbei die gleichmäßige Zusammensetzung und Beschaffenheit während des ganzen Versuches ergeben. Die Gramerbjfen waren als frei von Platterbje gekauft worden. Die Zusammensetzung war folgende:

¹⁾ Der Saaten-, Dünger- und Futtermittelmarkt. Jahrg. 1912. S. 315.

²⁾ Der Saaten-, Dünger- und Futtermittelmarkt. Jahrg. 1912.

Art des Futtermittels	Sandfreie Trocken- substanz	Rohprotein %	Rohfett %	Rohfaser %	N-freie Ex- traktstoffe %	Asche %
Kartoffeln	18.91	1.56	0.07	0.05	16.21	0.97
Gerstenschrot	88.80	8.67	2.36	4.88	69.49	3.40
Roggenkleie	85.95	13.58	3.09	6.20	58.60	4.48
Gramerbjenschrot	89.04	20.47	3.96	7.20	51.49	5.92
Fischmehl	86.52	55.61	4.95	—	0.80	25.16
Maisschrot	84.95	10.60	4.95	0.96	66.97	1.47
Erdnußkuchenmehl	87.74	42.29	8.46	7.98	19.18	9.83

Unter Benützung folgender Verdauungskoeffizienten:

Art des Futtermittels	Protein %	Rohfaser %	Fett %	N-freie Ex- traktstoffe %
Kartoffeln	76	—	55	98
Gerstenschrot	77	44	12	89
Roggenkleie	69	48	18	74
Gramerbjenschrot	90	49	70	96
Fischmehl	92	63	—	—
Maisschrot	83	75	34	94
Erdnußkuchenmehl	90	90	15	84

berechnen sich die nachfolgend angegebenen Gehaltswerte an verdaulichen Nährstoffen sowie die nach Kellner berechneten Stärkewerte:

Art des Futtermittels	Rohprotein %	Eiweiß %	Fett %	N-freie Ex- traktstoffe %	Rohfaser %	Stärke- werte in 100 kg
Kartoffeln	1.19	0.2	—	15.89	0.03	16.11
Gerstenschrot	6.68	6.28	1.04	61.85	0.59	70.54
Roggenkleie	9.37	8.20	1.48	43.36	1.12	43.71
Gramerbjenschrot	18.42	16.61	1.94	49.43	5.04	72.71
Fischmehl	51.16	44.83	3.12	—	—	49.00
Maisschrot	8.80	6.60	3.71	62.95	0.33	77.35
Erdnußkuchenmehl	38.06	36.82	7.61	16.11	1.20	68.85

Der Versuch wurde am 12. November 1912 begonnen; das Gewicht der Versuchstiere betrug:

		Gewicht von je 4 Schweinen		
		Bucht I	Bucht II	Bucht III
a) Abteilung I Gramerbjfen . . .		185,60 kg	167,99 kg	180,50 kg
b) „ II Gerstenschrot . . .		172,30 kg	211,50 kg	191,65 kg

Die Schweine wurden während des Versuches wiederholt gewogen; das Gewicht der Tiere am Schluß der einzelnen Versuchsperioden ist später mitgeteilt. Bei Abteilung II, Bucht II ist in der 2. Periode jedenfalls eine Störung unterlaufen, da sich eine Gewichtsabnahme ergab, weshalb diese Wägung ausscheiden muß.

Die zu verabfolgenden Futtermengen wurden nach dem Gewicht der Tiere in den einzelnen Buchten berechnet und nach Buchten getrennt gegeben. Die in jeder Bucht für je 4 Schweine verwendete Futtermenge war folgende in kg.

A. Abteilung I Gramerbßen.

Bucht I.

Versuchsperiode	Kartoffeln	Roggen- fleine	Maisschrot	Fischmehl	Erbsen- mehl	Gramerb- ßen schrot
14. Nov. bis 27. Nov.	185.9	6.6	18.6	1.33	10.62	33.20
28. Nov. " 7. Dez.	148.0	5.3	14.8	1.06	8.50	26.44
8. Dez. " 19. Dez.	186.4	14.3	11.5	5.75	—	31.50
20. Dez. " 30. Dez.	195.5	15.0	12.0	6.00	—	32.34
31. Dez. " 15. Jan.	313.1	24.1	19.3	9.70	—	52.97
16. Jan. " 1. Feb.	349.2	17.5	34.9	11.60	—	46.60
2. Feb. " 22. Feb.	483.8	24.2	48.4	16.10	—	64.50
Summa .	1862.9	107.0	159.5	51.54	19.12	287.55

Bucht II.

14. Nov. bis 27. Nov.	164.5	5.9	16.4	1.17	9.40	29.40
28. Nov. " 7. Dez.	141.4	5.0	14.1	1.00	8.10	25.30
8. Dez. " 19. Dez.	200.5	15.4	12.3	6.10	—	33.90
20. Dez. " 30. Dez.	227.7	17.5	14.0	7.00	—	38.50
31. Dez. " 15. Jan.	359.9	27.7	22.1	11.00	—	60.89
16. Jan. " 1. Feb.	391.9	19.6	39.2	13.00	—	52.30
2. Feb. " 22. Feb.	540.0	27.0	54.0	18.00	—	72.10
Summa .	2025.9	118.1	172.1	57.27	17.50	312.39

Bucht III.

14. Nov. bis 27. Nov.	172.4	6.3	17.2	1.26	10.08	31.5
28. Nov. " 7. Dez.	141.4	5.0	14.1	1.00	8.10	25.3
8. Dez. " 19. Dez.	197.3	14.8	12.1	6.05	—	33.4
20. Dez. " 30. Dez.	204.3	15.7	12.6	6.30	—	34.6
31. Dez. " 15. Jan.	324.5	24.9	19.9	9.90	—	54.9
16. Jan. " 1. Feb.	364.7	18.2	36.5	12.00	—	48.6
2. Feb. " 22. Feb.	499.0	24.9	49.9	16.60	—	66.6
Summa .	1903.6	109.8	162.3	53.11	18.18	294.9

B. Abteilung II Gerstenschrot.

Bucht I.

Versuchsperiode	Kartoffeln	Roggen- Hele	Raischrot	Fischmehl	Erdnuß- mehl	Gersten- schrot
14. Nov. bis 27. Nov.	168.8	5.90	16.9	8.04	9.7	24.1
28. Nov. " 7. Dez.	139.2	4.97	13.9	6.96	7.9	19.9
8. Dez. " 19. Dez.	195.4	15.00	12.0	15.00	—	25.5
20. Dez. " 30. Dez.	204.5	15.40	12.6	15.40	—	26.7
31. Dez. " 15. Jan.	332.8	25.60	20.0	25.60	—	43.5
16. Jan. " 1. Feb.	361.1	18.10	36.1	24.10	—	42.1
2. Feb. " 22. Feb.	512.8	25.60	51.3	34.20	—	59.8
Summa	1914.6	110.57	162.8	129.90	17.6	241.6

Bucht II.

14. Nov. bis 27. Nov.	207.3	7.40	20.70	10.40	11.8	29.60
28. Nov. " 7. Dez.	179.3	6.40	17.90	8.97	10.3	25.60
8. Dez. " 19. Dez.	178.6	13.70	10.99	13.70	—	23.30
20. Dez. " 30. Dez.	185.9	14.30	11.44	14.30	—	24.30
31. Dez. " 15. Jan.	299.5	23.00	18.43	23.00	—	39.20
16. Jan. " 1. Feb.	341.1	17.10	34.10	22.70	—	39.70
1. Feb. " 11. Feb.	490.0	24.50	49.00	32.70	—	57.20
Summa	1881.7	106.40	162.56	125.77	22.11	238.90

Bucht III.

14. Nov. bis 27. Nov.	187.8	6.7	18.8	9.40	10.1	26.8
28. Nov. " 7. Dez.	152.7	5.5	15.3	7.64	8.7	21.5
8. Dez. " 15. Dez.	193.8	14.9	11.9	14.90	—	25.4
20. Dez. " 30. Dez.	197.3	15.2	12.2	15.20	—	25.9
31. Dez. " 15. Jan.	318.2	24.5	19.6	24.50	—	41.9
16. Jan. " 1. Feb.	365.2	18.3	36.5	24.90	—	42.6
2. Feb. " 22. Feb.	512.8	25.6	51.3	34.20	—	59.8
Summa	1927.8	110.7	165.6	130.74	18.8	243.9

In diesen verwendeten Futtermitteln waren die nachfolgend angegebenen Mengen verdaulicher Nährstoffe:

Art des Futter- mittels	Versuchsperiode vom 14. Nov. bis 27. Nov.				Versuchsperiode vom 28. Nov. bis 7. Dez.				Versuchsperiode vom 8. Dez. bis 19. Dez.			
	Menge des Futtermittels kg	Verdaulich			Menge des Futtermittels kg	Verdaulich			Menge des Futtermittels kg	Verdaulich		
		Roß- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg		Roß- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg		Roß- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg
Abteilung A Gramerbjen.												
Bucht I.												
Kartoffeln. . . .	185.9	2.20	0.45	29.95	148.5	1.70	0.35	23.92	186.4	2.20	0.45	30.03
Roggenkleie . . .	6.6	0.62	0.54	2.88	5.3	0.49	0.44	2.32	14.4	1.34	1.18	6.29
Maisschrot . . .	18.6	1.64	1.22	14.72	14.8	1.30	0.97	11.45	11.5	1.01	0.76	8.89
Erbsen	10.6	4.04	3.90	7.30	8.5	3.24	3.13	5.85	—	—	—	—
Fischmehl	1.3	0.66	0.58	0.50	1.1	0.56	0.49	0.54	5.7	2.91	2.03	2.79
Gramerbjen. . .	33.2	6.12	5.51	24.14	26.4	4.86	4.49	19.19	31.5	5.80	5.23	22.90
	—	15.28	12.20	79.49	—	12.15	9.87	63.27	—	13.26	9.65	70.90
Bucht II.												
Kartoffeln. . . .	164.5	1.96	0.33	26.50	141.4	1.68	0.28	22.78	200.5	2.39	0.40	32.30
Roggenkleie . . .	5.9	0.55	0.48	2.57	5.0	0.47	0.41	2.18	15.4	1.44	1.26	6.73
Maisschrot . . .	16.4	1.44	1.08	12.69	14.1	1.24	0.94	10.91	12.3	1.08	0.82	9.51
Erbsen	9.4	3.66	3.46	6.47	8.1	3.08	2.98	5.56	—	—	—	—
Fischmehl	1.17	0.59	0.52	0.57	1.0	0.51	0.45	0.49	6.1	3.10	2.73	2.99
Gramerbjen. . .	29.4	5.42	4.88	21.38	25.3	4.66	4.20	18.40	33.9	6.24	5.63	24.65
	—	13.62	10.75	70.18	—	11.64	9.26	60.32	—	14.25	10.84	76.18
Bucht III.												
Kartoffeln. . . .	172.4	2.05	0.34	27.77	141.4	1.68	0.28	22.78	197.3	2.36	0.39	31.79
Roggenkleie . . .	6.3	0.59	0.52	2.75	5.0	0.47	0.41	2.18	14.8	1.38	1.21	6.47
Maisschrot . . .	17.2	1.51	1.13	13.30	14.1	1.24	0.94	10.91	12.1	1.06	0.79	9.36
Erbsen	10.08	3.84	3.71	6.94	8.10	3.08	2.98	5.56	—	—	—	—
Fischmehl	1.26	0.65	0.57	0.62	1.0	0.51	0.45	0.49	6.05	3.10	2.71	2.96
Gramerbjen. . .	31.5	5.80	5.23	22.90	25.3	4.66	4.20	18.40	33.4	6.15	5.55	24.29
	—	14.44	11.50	74.28	—	11.64	9.26	60.32	—	14.05	10.65	74.87
Abteilung B Gerstenschrot.												
Bucht I.												
Kartoffeln. . . .	168.8	2.00	0.34	27.19	139.2	1.61	0.27	21.91	195.4	2.23	0.39	31.48
Roggenkleie . . .	5.9	0.55	0.48	2.57	4.97	0.46	0.41	2.17	15.0	1.40	1.23	6.55
Maisschrot . . .	16.8	1.48	1.11	12.99	13.9	1.22	0.92	10.75	12.0	1.05	0.79	9.28
Erbsen	9.7	3.69	3.57	6.68	7.9	3.00	2.91	5.44	—	—	—	—
Fischmehl	8.14	4.16	3.65	3.99	6.96	3.56	3.12	3.41	15.0	7.67	6.72	7.35
Gerstenschrot . .	24.1	1.61	1.51	17.00	19.8	1.32	1.24	13.97	25.5	1.70	1.60	17.99
	—	13.49	10.66	70.42	—	11.17	8.87	57.65	—	14.05	10.73	72.65
Bucht II.												
Kartoffeln. . . .	207.3	2.47	0.41	33.40	179.3	2.13	0.36	28.89	178.6	2.12	0.36	28.77
Roggenkleie . . .	7.4	0.69	0.61	3.23	6.4	0.59	0.52	2.80	13.7	1.28	1.12	5.99
Maisschrot . . .	20.7	1.82	1.37	16.00	17.9	1.57	1.18	13.80	10.95	0.97	0.72	8.50
Erbsen	11.8	4.49	4.34	8.12	10.3	3.92	3.79	7.09	—	—	—	—
Fischmehl	10.4	5.32	4.66	5.09	8.97	4.59	4.02	4.39	13.7	7.00	6.14	6.71
Gerstenschrot . .	29.6	1.98	1.86	20.88	25.6	1.71	1.61	18.06	23.3	1.55	1.46	16.43
	—	16.77	13.25	86.72	—	14.51	11.48	75.03	—	12.92	9.80	66.40
Bucht III.												
Kartoffeln. . . .	187.8	2.23	0.37	30.25	152.7	1.82	0.31	24.60	193.8	2.31	0.39	31.22
Roggenkleie . . .	6.7	0.63	0.55	2.93	5.5	0.52	0.45	2.40	14.9	1.39	1.22	6.51
Maisschrot . . .	18.8	1.65	1.24	14.54	15.3	1.34	1.01	11.83	11.9	1.05	0.78	9.21
Erbsen	10.1	3.84	3.72	6.95	8.7	3.31	3.20	5.99	—	—	—	—
Fischmehl	9.4	4.81	4.21	4.61	7.6	3.88	3.41	3.72	14.9	7.62	6.68	7.30
Gerstenschrot . .	26.8	1.79	1.68	18.90	21.5	1.44	1.35	15.17	25.4	1.69	1.59	17.92
	—	14.95	11.77	78.18	—	12.31	9.73	63.71	—	14.06	10.56	72.16

Versuchsperiode vom 20. Dez. bis 30. Dez.				Versuchsperiode vom 31. Dez. bis 15. Jan.				Versuchsperiode vom 16. Jan. bis 1. Feb.				Versuchsperiode vom 2. Feb. bis 22. Feb.			
Menge des Futtermittels kg	Verdaulich			Menge des Futtermittels kg	Verdaulich			Menge des Futtermittels kg	Verdaulich			Menge des Futtermittels kg	Verdaulich		
	Roh- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg		Roh- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg		Roh- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg		Roh- protein kg	Eiweiß kg	Stärke- wert kg
195.5	2.30	0.45	31.41	313.0	3.70	0.70	50.42	349.2	4.20	0.77	56.26	483.8	5.70	1.10	77.90
15.0	1.42	1.23	6.55	24.1	2.25	1.97	10.53	17.5	1.63	1.43	7.65	24.19	2.26	1.98	10.57
12.0	1.05	0.79	9.28	19.3	1.69	1.27	14.93	34.9	3.07	2.30	27.00	48.4	4.26	3.19	37.44
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.0	3.06	2.69	2.94	9.7	4.96	4.35	4.75	11.6	5.93	5.20	5.68	16.1	8.24	7.21	7.89
32.3	5.95	5.36	23.48	52.9	9.74	8.78	38.45	46.6	8.58	7.74	33.88	64.5	11.88	10.71	46.90
—	13.78	10.52	73.66	—	22.34	17.07	119.08	—	23.41	17.44	130.47	—	32.34	24.19	180.70
227.7	2.71	0.45	36.68	359.9	4.28	0.72	57.98	391.9	4.66	0.78	63.10	540.0	6.42	1.08	86.99
17.5	1.64	1.43	7.65	27.7	2.59	2.27	12.10	19.6	1.79	1.60	8.50	27.0	2.53	2.21	11.80
14.0	1.23	0.92	10.83	22.1	1.94	1.46	17.10	39.2	3.45	2.59	30.33	54.0	4.75	3.56	41.77
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7.0	3.58	3.14	3.43	11.0	5.63	4.93	5.39	13.0	6.65	5.83	6.37	18.0	9.21	8.07	8.82
38.5	7.09	6.39	27.99	60.89	11.22	10.11	44.27	52.3	9.63	8.68	38.03	72.0	13.28	11.97	52.43
—	16.25	12.33	86.58	—	25.66	19.49	136.84	—	26.18	19.48	146.33	—	36.19	26.89	201.81
204.3	2.43	0.41	32.91	324.5	3.86	0.65	52.28	364.7	4.34	0.73	59.43	499.0	5.94	0.99	80.39
15.7	1.47	1.28	6.86	24.9	2.33	2.04	10.80	18.2	1.70	1.49	7.95	249.5	2.30	2.05	10.90
12.6	1.20	0.83	9.74	19.9	1.75	1.30	15.40	36.5	3.21	2.41	28.20	49.9	4.39	3.29	38.60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6.3	3.20	2.82	3.09	9.9	5.05	4.44	4.85	12.0	6.14	5.38	5.88	16.6	8.49	7.44	8.13
34.6	6.37	5.75	25.16	54.9	10.11	9.12	39.92	48.6	8.95	8.07	35.34	66.6	12.27	11.00	48.42
—	14.67	11.10	77.76	—	23.10	17.55	123.25	—	24.34	18.08	136.80	—	33.39	24.77	186.44
204.5	2.43	0.41	32.72	332.8	3.96	0.66	53.61	361.1	4.29	0.72	58.16	512.8	6.10	1.03	82.61
15.4	1.44	1.00	6.73	25.6	2.39	2.10	11.19	18.1	1.69	1.48	7.91	25.6	2.39	2.10	11.19
12.6	1.11	0.83	9.75	20.0	1.76	1.32	15.50	36.1	3.17	2.38	27.92	51.3	4.51	3.39	39.60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.4	7.88	6.90	7.57	25.6	13.10	11.48	12.54	24.1	12.33	10.80	11.81	34.2	17.50	15.33	16.77
26.7	1.78	1.67	18.84	43.5	2.91	2.73	30.68	42.1	2.81	2.64	29.70	59.8	3.99	3.75	42.18
—	14.64	10.81	75.61	—	24.12	18.29	123.52	—	24.29	18.02	135.50	—	34.49	25.60	192.35
185.9	2.21	0.37	29.93	299.5	3.56	0.59	48.25	341.1	4.06	0.68	54.95	490.0	5.83	0.98	78.94
14.3	1.34	1.17	6.25	23.0	2.15	1.88	10.00	17.1	1.60	1.40	7.47	24.5	2.29	2.00	10.71
11.44	1.00	0.75	8.80	18.4	1.62	1.21	14.20	34.1	3.00	2.25	26.40	49.0	4.31	3.23	37.90
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14.3	7.30	6.41	7.00	23.0	11.70	10.30	11.27	22.7	11.60	10.18	11.12	32.7	16.70	14.66	16.02
24.3	1.62	1.53	17.14	39.2	2.62	2.46	27.65	39.7	2.65	2.49	28.00	57.2	3.82	3.59	40.35
—	13.47	10.23	69.14	—	21.65	16.44	111.35	—	22.91	17.00	127.94	—	32.95	24.46	183.92
197.8	2.35	0.39	31.78	318.2	3.78	0.64	51.25	365.2	4.35	0.73	58.83	512.9	6.10	1.03	82.61
15.2	1.42	1.25	6.64	24.5	2.29	2.01	10.71	18.3	1.71	1.50	7.99	25.6	2.39	2.10	11.19
12.2	1.07	0.81	9.44	19.6	1.73	1.29	15.16	36.5	3.21	2.41	28.23	51.3	4.51	3.39	39.60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15.2	7.77	6.81	7.45	24.5	12.54	10.98	12.00	24.9	12.74	11.16	12.20	34.2	17.50	15.33	16.77
25.9	1.73	1.63	18.27	41.9	2.79	2.63	29.56	42.6	2.85	2.67	30.05	59.8	3.99	3.75	42.18
—	14.34	10.89	73.58	—	23.13	17.55	118.68	—	24.86	18.47	137.30	—	34.49	25.60	192.35

Hieraus berechnen sich die nachfolgenden Nährstoffmengen für 1000 kg Lebendgewicht und Tag:

Versuchsabteilung I Gramerbien.

Buch I.

Versuchsperiode	Durchschnitts- gewicht von Schweinen bei Beginn der Versuchsperiode kg	Verbauliche Nährstoffe		
		Protein kg	Eiweiß kg	Stärkewert kg
14. Nov. bis 27. Nov. = 14 Tage	46.4	5.88	4.69	30.59
28. Nov. " 7. Dez. = 10 "	52.9	5.75	4.67	29.99
8. Dez. " 19. Dez. = 12 "	59.7	4.62	3.36	24.72
20. Dez. " 30. Dez. = 11 "	68.4	4.58	3.49	24.49
31. Dez. " 15. Jan. = 16 "	75.2	4.64	3.54	24.67
16. Jan. " 1. Feb. = 17 "	85.6	4.02	2.99	22.40
2. Feb. " 22. Feb. = 21 "	96.0	4.10	3.00	22.41

Buch II.

14. Nov. bis 27. Nov. = 14 Tage	41.9	5.79	4.57	29.86
28. Nov. " 7. Dez. = 10 "	50.5	5.77	4.58	29.88
8. Dez. " 19. Dez. = 12 "	64.2	4.63	3.51	24.17
20. Dez. " 30. Dez. = 11 "	79.6	4.64	3.52	24.71
31. Dez. " 15. Jan. = 16 "	86.5	4.64	3.52	24.71
16. Jan. " 1. Feb. = 17 "	96.1	4.00	2.98	22.38
2. Feb. " 22. Feb. = 21 "	107.2	4.02	2.98	22.40

Buch III

14. Nov. bis 27. Nov. = 14 Tage	45.1	5.69	4.55	29.39
28. Nov. " 7. Dez. = 10 "	50.5	5.77	4.58	29.88
8. Dez. " 19. Dez. = 12 "	63.2	4.94	3.51	24.70
20. Dez. " 30. Dez. = 11 "	71.5	4.66	3.50	24.71
31. Dez. " 15. Jan. = 16 "	78.0	4.62	3.50	24.68
16. Jan. " 1. Feb. = 17 "	89.3	4.00	2.97	22.50
1. Feb. " 22. Feb. = 21 "	99.1	4.01	2.97	22.39

Versuchsabteilung II Gerstenschrot.

Buch I.

14. Nov. bis 27. Nov. = 14 Tage	43.1	5.58	4.42	29.19
28. Nov. " 7. Dez. = 10 "	49.7	5.62	4.46	29.00
8. Dez. " 19. Dez. = 12 "	62.1	4.67	3.56	24.11
20. Dez. " 30. Dez. = 11 "	71.5	4.65	3.44	23.97
31. Dez. " 15. Jan. = 16 "	80.0	4.71	3.57	24.12
16. Jan. " 1. Feb. = 17 "	88.5	4.04	2.99	22.51
2. Feb. " 22. Feb. = 21 "	101.7	4.13	2.99	22.50

Buch II.

14. Nov. bis 27. Nov. = 14 Tage	52.4	5.66	4.47	29.29
28. Nov. " 7. Dez. = 10 "	64.0 ?	5.66	4.48	29.28
8. Dez. " 19. Dez. = 12 "	57.5 ?	4.70	3.57	24.16
20. Dez. " 30. Dez. = 11 "	65.1	4.70	3.57	24.13
31. Dez. " 15. Jan. = 16 "	72.0	4.70	3.56	24.26
16. Jan. " 1. Feb. = 17 "	83.5	4.03	2.99	22.53
2. Feb. " 22. Feb. = 21 "	97.5	4.03	2.99	22.51

Versuchsabteilung II Gerstenschnrot.

Bucht III.

Versuchsperiode	Durchschnitts- gewicht von Schweinen bei Beginn der Versuchsperiode kg	Verdauliche Nährstoffe		
		Protein kg	Eiweiß kg	Stärkewert kg
14. Nov. bis 27. Nov. = 14 Tage	47.9	5.57	4.39	29.15
28. Nov. " 7. Dez. = 10 "	54.5	5.64	4.46	29.20
8. Dez. " 19. Dez. = 12 "	62.1	4.71	3.54	24.19
20. Dez. " 30. Dez. = 11 "	69.1	4.71	3.58	24.19
31. Dez. " 15. Jan. = 16 "	76.6	4.70	3.57	24.21
16. Jan. " 1. Feb. = 17 "	89.5	4.08	3.03	22.56
2. Feb. " 22. Feb. = 21 "	101.7	4.13	2.99	22.50

Die Nährstoffmengen stimmen in den einzelnen Abteilungen in derselben Versuchsperiode genügend überein.

Die Gewichtsermittlungen haben folgendes ergeben:

Gewicht von je 4 Schweinen in kg

Versuchsperiode	Abteilung Gramerbßen			Abteilung Gerstenschnrot		
	Bucht I.	Bucht II.	Bucht III.	Bucht I.	Bucht II.	Bucht III.
14. Nov. bis 27. Nov.	185.58	167.99	180.49	172.3	211.48	191.65
	211.50	202.00	201.98	198.8	256.26	218.16
Zunahme	25.92	34.01	21.49	26.5	44.78	26.51
28. Nov. bis 7. Dez.	211.5	202.00	201.98	198.8	—	218.2
	239.0	257.00	253.00	250.5	—	248.5
Zunahme	27.5	55.00	51.02	51.7	—	30.3
8. Dez. bis 19. Dez.	239.0	257.00	253.00	250.5	—	248.5
	273.5	318.00	286.00	286.0	260.0	276.0
Zunahme	34.5	61.00	33.00	35.5	—	28.0
20. Dez. bis 30. Dez.	273.5	318.00	286.00	286.0	260.0	276.5
	301.0	346.00	312.00	320.0	288.0	306.0
Zunahme	27.5	28.00	26.00	34.0	28.0	29.5
31. Dez. bis 15. Jan.	301.0	346.00	312.00	320.0	288.0	306.0
	342.5	384.50	357.50	354.0	334.0	358.0
Zunahme	41.5	38.50	45.50	34.0	46.0	52.0
16. Jan. bis 1. Feb.	342.5	384.50	357.50	354.0	334.0	358.0
	384.0	429.00	396.50	407.0	389.0	407.0
Zunahme	41.5	44.50	39.00	53.0	55.0	49.0
2. Feb. bis 22. Feb.	384.0	429.00	396.50	407.0	389.0	407.0
	445.0	481.00	448.50	473.0	459.5	477.0
Zunahme	61.0	52.00	52.00	66.0	70.5	70.0

Gesamtgewichtszunahme für 4 Schweine während der ganzen Versuchsdauer von 101 Tagen

Abteilung Gramerbfsen			Abteilung Gerstenschnot		
I	II	III	I	II	III
259.4	313.0	268.0	300.7	248.0	285.0
280.1			277.6		

Die Gewichtszunahme stellt sich nach der Fütterung von Gramerbfsen um ein Geringes günstiger wie nach Gerstenschnot.

Die tägliche Gewichtszunahme für je ein Schwein stellt sich wie folgt:

Versuchsperiode	Gewichtszunahme pro Stück und Tag in kg					
	Abteilung Gramerbfsen			Abteilung Gerstenschnot		
	I	II	III	I	II	III
14. Nov. bis 27. Nov.	0.462	0.607	0.384	0.473	0.798	0.477
28. Nov. " 7. Dez.	0.687	1.375	1.275	1.292	—	0.757
8. Dez. " 19. Dez.	0.719	1.271	0.687	0.739	—	0.583
20. Dez. " 30. Dez.	0.625	0.636	0.591	0.773	0.625	0.670
31. Dez. " 15. Jan.	1.078	1.039	1.133	0.531	0.719	0.812
16. Jan. " 1. Feb.	0.610	0.654	0.573	0.779	0.809	0.721
2. Feb. " 22. Feb.	0.726	0.619	0.619	0.762	0.833	0.833
Im Mittel des Versuches	0.694			0.687		

Die festgestellte Gewichtszunahme muß als zufriedenstellend angesehen werden.

Für die Berechnung der Kosten des Mastversuches soll von den tatsächlich für die Futtermittel gezahlten Preisen ausgegangen werden¹⁾. Ende 1912 wurden für 1000 kg Gramerbfsen in Rassel M 164.— gezahlt. Auch die Gerste muß für diese Versuchszeit mit M 164.— eingesetzt werden. Die übrigen Futtermittel wurden zu folgenden Preisen eingesetzt. (100 kg) Kartoffeln M 4.—, Futterrüben M 2.—, Erdnuß M 15.60, Fischmehl M 22.—, Maischnot M 18.—, Roggenkleie M 13.60.

Es wurden für je 4 Schweine von diesen Futtermitteln in der Zeit vom 14. November 1912 bis 22. Februar 1913 verbraucht in kg.

Futtermittel	Abteilung Gramerbfsen			Abteilung Gerstenschnot		
	I	II	III	I	II	III
Kartoffeln	1862.4	2025.9	1903.6	1914.6	1881.7	1927.0
Roggenkleie	107.0	118.1	109.9	110.6	106.4	110.7
Maischnot	159.6	172.1	162.3	162.8	161.9	165.6
Fischmehl	51.5	57.27	53.1	129.7	125.8	130.7
Erdnuß	19.2	17.5	18.2	17.6	22.1	18.8
Gramerbfsen	287.5	312.4	294.9	—	—	—
Gerstenschnot	—	—	—	241.6	238.9	243.9

¹⁾ Die heutigen Preise sind natürlich andere, was bei der Beurteilung des Rechnungsergebnisses zu berücksichtigen ist.

Die zu den Gramerbjten gegebenen Mengen Schlemmkreide blieben unberücksichtigt, da sie so klein sind, daß die Kosten nicht ins Gewicht fallen.

Werden die oben angeführten Preise eingesetzt, so betragen die gesamten Mästungskosten während des ganzen Versuches:

Futtermittel	Versuchsreihe Gramerbjten			Versuchsreihe Gerstenschrot		
	I	II	III	I	II	III
Kartoffeln	74.50	81.00	76.20	76.60	74.25	77.08
Roggenkleie	14.55	16.00	17.50	14.96	14.45	15.00
Maischrot	28.77	30.97	29.22	29.30	29.16	29.83
Fischmehl	11.22	12.60	12.76	28.53	27.67	28.75
Erbsen	3.00	2.73	2.84	2.74	3.44	2.93
Gramerbjten	47.15	51.20	48.34	—	—	—
Gerstenschrot	—	—	—	39.62	39.18	39.99
Summa	179.19	194.50	186.86	191.75	188.15	193.58

Für Mästung und Pflege nebst Unkosten soll der schon in früheren Versuchen angenommene Betrag von $\mathcal{M}$ 17.76 für ein Schwein und ein Jahr eingesetzt werden; für 4 Schweine und 101 Tage stellt er sich auf $\mathcal{M}$ 19.65.

Demnach betragen die gesamten Mästungskosten:

Abteilung I Gramerbjten			Abteilung II Gerstenschrot		
I	II	III	I	II	III
$\mathcal{M}$ 198.84	$\mathcal{M}$ 214.15	$\mathcal{M}$ 206.50	$\mathcal{M}$ 211.40	$\mathcal{M}$ 207.80	$\mathcal{M}$ 213.23

Die Gewichtszunahme für die ganze Versuchszeit betrug für 4 Schweine:

Abteilung I Gramerbjten			Abteilung II Gerstenschrot		
I	II	III	I	II	III
259.4	313.0	268.0	300.7	248.0	285.0

Within stellten sich die Produktionskosten für 100 kg Lebendgewicht auf:

Abteilung I Gramerbjten			Abteilung II Gerstenschrot		
I	II	III	I	II	III
$\mathcal{M}$ 76.12	$\mathcal{M}$ 68.41	$\mathcal{M}$ 77.05	$\mathcal{M}$ 70.30	$\mathcal{M}$ 83.97	$\mathcal{M}$ 74.71
$\mathcal{M}$ 73.86			$\mathcal{M}$ 76.33		

Nachdem die Gewichtszunahme bei beiden Abteilungen im Durchschnitt fast gleich war, muß sich bei gleichen Preisen der beiden Differenzfuttermittel auch die Produktion gleich hoch im Preise gestalten. Daß die Gramerbjtenfütterung etwas günstiger abschneidet, liegt wohl an der größeren Menge Fischmehl, welche Abteilung Gerstenschrot erhielt.

Wie groß ist die Oberfläche eines Grammes Erdboden?

Von Dr. Paul Ehrenberg, Professor an der Universität Göttingen.

Seitdem man gelernt hat, manche der wichtigen Erscheinungen der Physik und Chemie auf die große Oberflächenausdehnung der in Betracht kommenden Körper zurückzuführen, und seitdem auch die Bodenkunde mehr und mehr die neuen Er-

kenntnisse auf diesen Gebieten zu nutzen und sich zu eigen machen sucht, hat die Größe der Oberfläche eines Grammes Erdboden für diese Wissenschaft etwas mehr Bedeutung als eine rein theoretische Spitzfindigkeit. Unter „Größe der Oberfläche eines Grammes Erdboden“ ist dabei die Ausdehnung verstanden, welche die Oberfläche sämtlicher gröberen und feineren Teile des trockenen Bodens, bis hinab zu den allerfeinsten, zusammengerechnet besitzt,¹⁾ wenn man sie in unseren üblichen Flächenmaßen ausdrückt. Man muß sich das etwa ebenso vorstellen, wie man unter dem Ausdruck „Oberfläche eines Kilogrammes Schrot“ die Summe der Kugeloberflächen aller einzelnen Schrotkörner verstehen würde.

Versuche, in diesem Sinne die Oberfläche von Erdboden zu bestimmen, sind nun bereits vor mehr als zwanzig Jahren gemacht, und es ist ein Irrtum, wenn A. Mitscherlich annimmt, daß er als erster 1898 in dieser Richtung tätig gewesen sei.²⁾ Vielmehr haben M. Whitney einerseits, und F. Houdaille und F. Semichon andererseits schon 1892 Oberflächen von Erdboden zu ermitteln gesucht, offenbar vollständig unabhängig von einander. Dabei war beide Male Tonboden der Untersuchungs- beziehungsweise der Ermittlungsgegenstand. Sie fanden folgende Oberflächenwerte für 1 Gramm:

M. Whitney für schwersten Tonboden 5574 Quadratzentimeter.³⁾

F. Houdaille und F. Semichon für Tonboden 7550 Quadratzentimeter.⁴⁾

Die beiden Werte liegen demnach nicht besonders von einander entfernt, wenn man beachtet, daß die verschiedenen Tonarten doch durchaus nicht einheitlich beschaffen sind. Ganz anderer Größenordnung sind aber die von A. Mitscherlich an der Hand der Rodewald-Mitscherlich'schen Hygroskopizitätsmethode festgestellten Oberflächengrößen für eine ganze Reihe von Bodenarten. Der genannte Forscher kommt dabei zu den nachstehenden Werten:

Bodenart	Oberfläche von 1 Gramm Boden	
	in Quadratmetern	in Quadratzentimetern
feiner tertiärer Quarzsand	1,38	13800
desgl. im Mörser gepulvert	2,76	27600
kohlensaurer Kalk	40,6	406000
Sandboden (Arume)	43,0	430000
lehmiger Sandboden	56,8	568000
sandiger Lehmboden	84,9	849000
milder Lehmboden	121,8	1218000
Wiesenboden 1. Klasse	129,5	1295000
Maolin	219,2	2192000

¹⁾ A. Mitscherlich bezeichnet als „Bodenoberfläche“ neuerdings die „Summe der Oberflächen aller einzelnen Bodenpartikelchen“ (Bodenkunde für Land- und Forstwirte, 2. Auflage, 6 [Berlin 1913]), während er früher als dieselbe die „Summe aller Oberflächen der einzelnen festen Bodenpartikelchen“ anjah (Bodenkunde für Land- und Forstwirte, 1. Auflage, 49, [Berlin 1905]). Ein Unterschied soll mit der verschiedenen Fassung des Ausdrucks offenbar nicht beabsichtigt sein.

²⁾ a. a. O. 1. Auflage, 49, (Berlin 1905) und 2. Auflage, 58, (Berlin 1913).

³⁾ M. Whitney, U. S. Department of Agriculture, Weather Bureau, Bull. 4, 73, (Washington 1892).

⁴⁾ F. Houdaille und F. Semichon, Comptes rendues, 115, 1016, (Paris 1892).

Bodenart	Oberfläche von 1 Gramm Boden	
	in Quadratmetern	in Quadratcentimetern
strenger Lehm Boden	265,5	2655000
Tiefland-Moorboden	747,9	7479000
Tiefland Moorboden, andere Bestimmung	766,5	7665000
strenger Tonboden (aus Java)	966,7 ¹⁾	9667000

Um einen bequemeren Vergleich mit den vorher angegebenen Oberflächenwerten zu ermöglichen, habe ich die von A. Mitscherlich in Quadratmetern wiedergegebenen Oberflächengrößen auch noch in Quadratcentimetern danebengestellt. Soweit ein Vergleich überhaupt möglich ist, muß man feststellen, daß Mitscherlichs Zahlen ihrer Größenordnung nach um das fünfhundert- bis tausendfache höher liegen, als die von den verschiedenen Forschern des Jahres 1892 gefundenen.

Zum Vergleich scheint mir dann noch ein anderer, aus der Literatur zu entnehmender Oberflächenwert herangezogen werden zu können. S. Lagergreen berechnet die Oberfläche von 1 g Tierkohle²⁾ auf 4 Quadratmeter, bzw. 40000 Quadratcentimeter. Wenn man dazu nun versucht, sich über die Größe der Oberfläche bei Tierkohle im Vergleich zu Ton ein ungefähres Bild zu machen, so muß man bei der Tierkohle mit ihrer so ganz außerordentlichen, die meisten anderen Stoffe weit übertreffenden Adsorptionsfähigkeit offenbar eine größere Oberfläche annehmen, als beim Tonboden, der ja stets noch eine ganz erhebliche Menge von gröberen und feineren Sanden enthält, wie jeder Schlammversuch auch bei schwerem Ton zeigt. Mit dieser Annahme, daß Tierkohle eine größere Oberfläche besitzen muß, als schwerer Ton, würde die Rangordnung der Oberflächenzahlen von S. Lagergreen, M. Whitney, sowie F. Houdaille und F. Semichon ganz gut übereinstimmen:

Tierkohle 40000 Quadratcentimeter, Tonboden 5574 bzw. 7550 Quadratcentimeter, wogegen nach A. Mitscherlich schon im Mörtel gepulverter, feiner tertiärer Quarzsand dem von S. Lagergreen für Tierkohle angegebenen Oberflächenmaß nahe käme. Daß die experimentell nachweisbaren Oberflächenwirkungen solchen Sandes zu denen von Tierkohle überhaupt in keinem Verhältnis stehen, ist allzu bekannt, als daß man nicht schon hiernach die Größe der Zahlen A. Mitscherlichs als überraschend ansehen müßte.

Die Zahlen A. Mitscherlichs bzw. die Annahmen, auf denen sie beruhen, haben denn auch bereits von anderer Seite und aus anderen Gründen Beanstandung gefunden, worauf sogleich eingegangen sei. Allerdings dürfte die Frage noch unentschieden sein, denn A. Mitscherlich verbleibt auch später bei seinen Angaben, wenn er auch weitere Klärung als notwendig ansieht³⁾. So mag es vielleicht zweckmäßig sein, wenn hier auf Grund neuer Überlegungen der Versuch gemacht wird, zu größerer Klarheit zu gelangen. Zunächst seien indes die bereits erwähnten Einwände behandelt:

¹⁾ A. Mitscherlich, Bodenkunde, 1. Auflage, 71, (Berlin 1905); 2. Auflage, 70, (Berlin 1913).

²⁾ Angeführt nach F. M. van Bemmelen, Die Adsorption, 410, (Dresden 1910).

³⁾ A. Mitscherlich, Bodenkunde, 72, (Berlin 1913).

P. Bageler bestimmt für Erdboden an der Hand der Zahlen A. Mitscherlich's die spezifische Oberfläche, den Quotienten aus Oberfläche und Volum, und findet so,¹⁾ daß eine spezifische Oberfläche von

feiner tertiärer Quarzsand	3,5 mal 10^4
sandiger Lehm Boden . .	2,1 mal 10^6
strenger Lehm Boden . .	6,1 mal 10^6
strenger Ton aus Java .	2,5 mal 10^7

besitzt. Da nun aber die spezifische Oberfläche für Kolloide bereits zwischen 5 mal 10^4 und 5 mal 10^6 liegt, so müßte es sich bei den von Mitscherlich benutzten Böden bereits um reine Kolloide handeln, falls seine Oberflächenangaben richtig sind. Da indessen fraglos ein Teil der Böden aus gröberen Teilen, feinem Sand und dergl. besteht, so würde wieder die notwendige Schlussfolgerung daraus sein, daß ein anderer Teil der Böden noch feiner verteilt ist, und damit, wie übrigens der strenge Ton schon nach den obigen Werten, ungefähr in den Bereich einer spezifischen Oberfläche von 1—10 mal 10^7 , also der Moleküle gelangte, oder noch weiter ins Bereich der Ionen und Elektronen. P. Bageler schließt denn aus diesen Überlegungen auch, daß die von Mitscherlich angegebenen Oberflächen für die untersuchten Böden zu groß sein müssen.²⁾

Nach einigen theoretischen Überlegungen kommt er dann zu der Überzeugung, daß die Berechnung der Oberflächen aus der Hygroscopicität, wie sie Mitscherlich vornimmt, etwa im Durchschnitt zweihundertmal zu große Oberflächen geben muß.³⁾ Eine Ansicht, wie sie vorher ähnlich bereits R. Pfeiffer geäußert hat.

Dieser bestimmte nämlich die Hygroscopicität von Schlammprodukten, und verglich die sich durch mathematische Berechnung aus ihrer räumlichen Ausdehnung ergebende Oberfläche⁴⁾ mit der Oberfläche, wie sie sich durch Berechnung nach A. Mitscherlich an der Hand der Hygroscopicität ergibt. Von seinen Zahlen läßt sich nur eine hier mit Sicherheit benutzen, da unsere Forscher sonst nicht mit reinem Sande, sondern mit Naturbodenarten arbeiteten, und auch durch die Schlammanalyse ein Naturboden schwerlich in gleichartige Teilchen zerlegt werden kann,⁵⁾ wie sie hier erforderlich sind. R. Pfeiffer⁶⁾ fand also für Quarzsand von einem Durchmesser von 0,1—0,2 mm, der auch durch das Mikroskop geprüft worden war, durch Rechnung für das Gramm Oberfläche zwischen 0,01 und 0,02 Quadratmetern oder 100 bis 200 Quadratcentimetern. Da M. Whitney sowie F. Houdaille und F. Semichon für schweren Ton eine Oberfläche von 5—8000 Quadratcentimetern fürs Gramm feststellten, so darf man wohl sagen, daß

¹⁾ P. Bageler, Frühling's Landwirtschaftliche Zeitung, 61, 77, (Stuttgart 1912).

²⁾ Am angegebenen Orte.

³⁾ P. Bageler, ebendort, 78.

⁴⁾ Unter der Annahme, daß die Teilchen Kugelgestalt besäßen, was natürlich durchaus nicht zutrifft.

⁵⁾ Schon P. Bageler a. a. O. 79, wies auf die Bedeutung der verschiedenartigen Überzüge der Körnchen hin. Vorher noch erwähnte auch R. Pfeiffer selbst, a. a. O. 47, daß ein stark verwittertes Bodenkorn dieselbe, oder sogar eine größere Oberfläche haben kann, wie einige glatte Körner, die zusammen das gleiche Gewicht aufweisen.

⁶⁾ Landwirtschaftliche Jahrbücher, 41, 47, (1911).

sich der von A. Pfeiffer ermittelte Wert der ungefähren Größenordnung nach ihren Ermittlungen anschließt. Dagegen weicht dieser, wie andere, von A. Pfeiffer errechnete Werte nach dessen eigener Angabe außerordentlich von der nach A. Mitscherlich aus der Hygroföpizität berechneten Oberfläche ab. Der auf A. Mitscherlich's Anschauungen gegründete Betrag für die Oberfläche ist ungefähr um das Fünfhundertfache zu groß, falls man sich an die Werte A. Pfeiffer's hält.

Versuche aus der Benetzungswärme feiner Teilchen einen Schluß auf die Größe ihrer Oberfläche zu ziehen, sind, worauf schon A. Pfeiffer hinwies, auch von G. J. Parks gemacht worden. Dieser fand bei einem Sande von 0,1 mm Durchmesser, dessen Oberfläche er auf 231 Quadratcentimeter ansetzt,¹⁾ die Entwicklung von 0,24—0,23 Kalorien fürs Gramm. Danach berechnet sich für den Quadratcentimeter Oberfläche eine Wärmeentwicklung von 0,0010 Kalorien bei der Benetzung durch Wasser.²⁾ Da nach der eigenen Überzeugung G. J. Parks gerade bei Sand der wahrscheinliche Fehler für die Schätzung der Oberfläche ein ziemlich erheblicher sein muß, so hat dieser Forscher auch noch Glaswollstückchen nahezu völlig zylindrischer Form, und weiter gefällte Kieselsäure untersucht. Durch Messung unter dem Mikroskop wurde bei beiden die Oberfläche annähernd bestimmt, und für zwei Proben gefällter Kieselsäure zu 10900 Quadratcentimeter bzw. 1,09 Quadratmeter, und 6820 Quadratcentimeter bzw. 0,682 Quadratmeter gefunden, für die Glaswollstückchen aber zu 847 Quadratcentimeter. Danach berechnete sich für den Quadratcentimeter Oberfläche eine Wärmeentwicklung von 0,00103—0,00105 Kalorien bei der gefällten Kieselsäure und von 0,0011 Kalorien bei den Glaswollstückchen. Die für den Quadratcentimeter sich so ergebenden Wärmemengen sind demnach bei sämtlichen untersuchten Stoffen nahezu völlig die gleichen. G. J. Parks hat demnach auch für nahe bei 7° liegende Temperaturen als Wärmeentwicklung bei der Benetzung durch Wasser auf den Quadratcentimeter 0,00105 Kalorien angenommen, allerdings unter Beschränkung auf Kieselsäure, Sand oder Glas.³⁾

Will man diesen Wert auch auf Bestimmungen der Benetzungswärme von Erdböden übertragen, die nach A. Mitscherlich's Vorgang bzw. von diesem Forscher selbst ausgeführt sind, so ist ein derartiges Verfahren natürlich nur sehr bedingt zulässig. Immerhin wird es von Interesse sein, in welcher Größenordnung die so gefundenen Werte liegen, ob sie mehr den Werten A. Mitscherlich's sich anschließen, oder mehr der Gruppe der übrigen Ermittlungen.

A. Mitscherlich fand⁴⁾ als Benetzungswärme für einen strengen Tonboden rund 15 Kalorien fürs Gramm. Danach würde die Oberfläche, wenn man die von G. J. Parks gefundene Größe einsetzt, für diesen sehr strengen japanischen Tonboden A. Mitscherlich's 14285,7 Quadratcentimeter betragen, oder 1,4 Quad-

¹⁾ Also ähnlich wie A. Pfeiffer.

²⁾ G. J. Parks, *Philosophical Magazine*, 6. Reihe, 4, 246/247, (London 1902).

³⁾ A. a. O. 247.

⁴⁾ A. Mitscherlich, *Beurteilung der physikalischen Eigenschaften des Ackerbodens*, Inaugural-Dissertation Kiel, 25, (Kiel 1898).

ratmeter aufs Gramm berechnet. Ein Wert, der sich der Größenordnung nach recht wohl den von M. Whitney, F. Houdaille und F. Semichon, wie R. Pfeiffer und endlich S. Lagergreen gefundenen einordnet, besonders wenn man berücksichtigt, daß der sehr strenge japanische Tonboden nach A. Mitscherlich „einen derart strengen Charakter hat, wie wir ihn bei uns nicht wieder finden dürften“. Die größere Oberfläche gegenüber den beiden anderen, von M. Whitney bzw. F. Houdaille und F. Semichon als Beispiel herangezogenen Tonböden findet damit ihre Erklärung.

Der Oberflächenwert dagegen, den A. Mitscherlich selbst auf grund seiner Hygrostopizitätsbestimmungen berechnet, beläuft sich für diesen sehr strengen Tonboden auf die ganz ungeheure Summe von 966,7 Quadratmetern, also mehr als $9\frac{1}{2}$ Millionen Quadratzentimeter. Danach würde dieser strenge japanische Tonboden eine ungefähr zweihundertmal so große Oberfläche haben, wie nach S. Lagergreen eine entsprechende Gewichtsmenge Tierkohle. Daß die Äußerungen der Oberflächenkräfte, soweit man sie bislang annähernd zu beurteilen vermag, bei den beiden genannten Stoffen nicht in diesem Verhältnis stehen, ist bekannt.

Alles, was wir bislang über die Oberfläche von Boden oder ähnlichen Stoffen ermitteln konnten, paßt sich recht wenig den Ansichten A. Mitscherlichs an, während von ihnen abgesehen die übrigen Zahlenangaben verhältnismäßig gut übereinstimmen. Doch fehlt es auch dieser Übereinstimmung noch an beweisender Kraft, die ja doch nach Möglichkeit derart ausreichen soll, daß nicht nur eine größere oder geringere Wahrscheinlichkeit, sondern eine gewisse Sicherheit für den Schluß vorliegt.

Ich werde jetzt versuchen, einen solchen noch ausstehenden Beweis wenigstens annähernd zu führen.

Wir kennen heute das Gewicht und die sonstigen grundlegenden Eigenschaften der Moleküle soweit, daß wir mit diesen Größen zu rechnen vermögen. Es wird sich darum handeln, auf grund der Annahme A. Mitscherlichs, daß bei der Hygrostopizität die Oberfläche gerade von einer Molekülschicht Wasser bedeckt ist, nun rechnerisch zu prüfen, ob das Gewicht einer Molekülschicht Wasser für die von ihm angenommene Oberflächenausdehnung eines Grammes Boden mit der wirklich bei Ermittlung der Hygrostopizität festgestellten Wasseraufnahme übereinstimmt.

Dabei werde ich, um die Glaubwürdigkeit der Rechnung noch mehr darzutun, unter Verwendung verschiedener Grundlagen zum Ergebnis zu kommen suchen.

Als Anzahl der Moleküle in einem Grammmolekül gibt A. F. Hollemann¹⁾, noch nicht auf Grund neuester Ermittlungen, $71 \text{ mal } 10^{22}$ an. Hieraus vermag man ohne große Schwierigkeiten das Gewicht eines Wassermoleküls zu berechnen.

Wenn $71 \cdot 10^{22}$ Moleküle Wasser rund gerechnet 18 g wiegen, so wiegt 1 Molekül Wasser

$$\frac{18}{71 \cdot 10^{22}} \text{ oder } \frac{18}{7,1 \cdot 10^{23}} \text{ oder rund } 2,5 \cdot 10^{-23} \text{ g.}$$

¹⁾ A. F. Hollemann, Lehrbuch der unorganischen Chemie, 8. Auflage, 48, (Leipzig 1910). Man vergleiche ebendort 47 die über die Genauigkeit dieser Zahl gemachten Angaben.

Ferner haben E g n e r wie auch S l o t t e den Molekulardurchmesser des Wassers in Zentimetern bestimmt, der erste ¹⁾ zu $9 \cdot 10^{-9}$, der andere ²⁾ zu $7,9 \cdot 10^{-9}$. Das Mittel wäre $8,45 \cdot 10^{-9}$ cm. Auf den Zentimeter müssen demnach $\frac{1}{8,45 \cdot 10^{-9}}$ Wassermoleküle neben einander liegen, ³⁾ und auf einem Quadratcentimeter Fläche weiter: $\frac{1}{71,4 \cdot 10^{-18}}$. Diese Anzahl Wassermoleküle würde dann nach dem oben gefundenen Gewicht des Moleküls Wasser auch gewichtsmäßig zu bestimmen sein. Wir erhalten so $\frac{1}{71,4 \cdot 10^{-18}} \cdot 2,5 \cdot 10^{-23}$ g als Gewicht der Wassermoleküle, die in Dicke von einer Molekülschicht einen Quadratcentimeter Fläche bedecken. Ausgerechnet ergibt das $3,5 \cdot 10^{-7}$ g. Oder als Dezimalbruch 0,00000035 g, bzw. 0,00035 mg. Da M. M i t s c h e r l i c h s Angaben der Bodenoberfläche sich in Quadratmetern mitgeteilt finden, stelle ich für eine Molekülschicht Wasser, die einen Quadratmeter Fläche bedeckt, als Gewicht 3,5 mg fest.

Mit Hilfe neuerer Grundlagen finde ich ähnliche Werte, wenn ich nach M. P l a n k ⁴⁾ das Gewicht eines Moleküls, oder besser seine Masse durch das Gewicht ausgedrückt nach der Formel

$$m = 1,62 \cdot 10^{-24} \cdot M$$

bestimme, worin M das Molekulargewicht ist. Ich erhalte dann für das Gewicht des Moleküls Wasser: $1,62 \cdot 10^{-24} \cdot 18$, oder $29,16 \cdot 10^{-24}$, oder $2,916 \cdot 10^{-23}$. Mit Hilfe dieses neueren und exakteren Wertes und der oben mitgeteilten Angaben von E g n e r und S l o t t e ergibt sich das Gewicht der auf einem Quadratcentimeter Fläche liegenden Wassermoleküle zu $2,916 \cdot 10^{-23} \cdot \frac{1}{71,4 \cdot 10^{-18}}$ beziehungsweise $4,084 \cdot 10^{-7}$ g, oder als Dezimalbruch 0,000000408 g. In Milligrammen 0,000408 mg. Endlich für das Quadratmeter angegeben, um sich M i t s c h e r l i c h s Berechnungen unmittelbar anzupassen, 4,08 mg auf's Quadratmeter Fläche.

Bisher bin ich von der Annahme ausgegangen, daß sich die als kugelförmig angenommenen Moleküle in der einen, nach M. M i t s c h e r l i c h bei der Hygroscopicität den Boden bedeckenden Wasser-schicht in ziemlich enger Lagerung befinden, wie neben einander liegende Kugeln, ⁵⁾ von denen jede vier Nachbar-kugeln berührt. Dies ist indessen nicht wahrscheinlich, die Moleküle dürften sich vielmehr noch nicht berühren. Wir können daher die soeben ermittelten Werte, besonders den besser begründeten letzten, nur als Grenzwert nach der einen Seite hin ansehen, der sehr wahrscheinlich nicht erreicht wird. Den anderen Grenzwert würde uns die Lage-

¹⁾ Berichte der kaiserl. Gesellschaft der Wissenschaften (Wiener Berichte) 91, [2a], 850, (1895).

²⁾ Acta societ. scient. Fennicae 40, Nr. 3, (1910).

³⁾ Unter der Voraussetzung ziemlich enger Lagerung, wobei jedes Wassermolekül an die nächstliegenden anstößt.

⁴⁾ M. P l a n k, Theorie der Wärmestrahlung, 166, (Leipzig 1913).

⁵⁾ Sodasß man durch die Berührungspunkte der Kugeln ein System von einander in gleichen Abständen parallelen Linien, und ein zweites, gleiches, dazu senkrecht legen kann. M. M i t s c h e r l i c h s „weiteste Kugellagerung“, vgl. Bodenkunde, 1. Auflage, 81, Fig. 14, (Berlin 1905).

rung der Moleküle im flüssigen Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen bieten, denn daß die fragliche Molekülschicht Wasser bei der Hygroscopicität die flüssige Formart erreicht hat, unterliegt wohl keinem Zweifel. Zwischen der Lagerung der Moleküle im flüssigen Wasser unter gewöhnlichen Verhältnissen, und ihrer vorher zugrunde gelegten engen Lagerung müßte dann die tatsächliche Lagerung der Moleküle bei der Hygroscopicität zu finden sein. Später werde ich noch darüber zu sprechen haben. Jetzt sei versucht, das Gewicht einer einen Quadratmeter Fläche bedeckenden Molekülschicht Wasser zu ermitteln, wenn die Moleküle so nahe an einander liegen, wie im Wasser unter den gewöhnlichen Verhältnissen.

Nach M. Planck¹⁾ ist die Zahl der Moleküle im Mol $6,20 \cdot 10^{23}$. Da das Molargewicht des Wassers rund 18 g beträgt, so muß 1 g Wasser $\frac{6,20 \cdot 10^{23}}{18}$ Moleküle enthalten.

Ein Gramm Wasser ist aber auch ein Kubikzentimeter Wasser. Auch das Kubikzentimeter Wasser enthält also $\frac{6,20 \cdot 10^{23}}{18}$ Moleküle. Wie man nun aber die Anzahl der eine Seitenfläche des Würfels begrenzenden Kubikmillimeter dadurch erhält, daß man den gesamten Inhalt des Würfels an Kubikmillimetern durch drei radiziert, und mit zwei potenziert, bzw. was dasselbe mit, mit $\frac{2}{3}$ potenziert, so muß man auch aus der Zahl für den Gehalt des Kubikzentimeters an Molekülen Wasser, die wir oben feststellten, durch Potenzieren mit $\frac{2}{3}$ die Anzahl der in der Fläche eines Quadratcentimeters liegenden Moleküle ermitteln können. In der Fläche eines Quadratcentimeters müssen sich dann also $\left(\frac{6,2 \cdot 10^{23}}{18}\right)^{\frac{2}{3}}$ Moleküle Wasser befinden, wenn die gewöhnlichen Grundbedingungen vorliegen. Wir erhalten so:

$$(0,3444 \cdot 10^{23})^{\frac{2}{3}} \quad \text{oder} \quad (0,03444 \cdot 10^{24})^{\frac{2}{3}} \\ \text{oder } 0,03444^{\frac{2}{3}} \cdot 10^{\frac{48}{3}} \quad \text{oder } 0,03444^{\frac{2}{3}} \cdot 10^{16}.$$

Ausgerechnet ergibt das $0,10586 \cdot 10^{16}$ Moleküle in der Fläche von 1 Quadratcentimeter. Setzen wir nun wieder den Planck'schen Wert für das Gewicht des Wassermoleküls ein, so würden die Wassermoleküle auf einem Quadratcentimeter Fläche unter gewöhnlichen Bedingungen $0,10586 \cdot 10^{16} \cdot 1,62 \cdot 10^{-24} \cdot 18$ wiegen. Das gibt ausgerechnet $3,086478 \cdot 10^{-8}$, oder $3,09 \cdot 10^{-8}$ g fürs Quadratcentimeter, bzw. 0,000000309 g.

In Milligramm und für das Quadratmeter ausgedrückt finde ich dann 0,309 mg als Gewicht einer Schicht von Wassermolekülen.

Damit sind die beiden Grenzwerte festgestellt. Für ziemlich enge Lagerung der Moleküle in einer ein Molekül dicken Wasserschicht auf der Fläche eines Quadratmeters die Wassermenge von 4,08 mg, und für eine der Lagerung in Wasser unter gewöhnlichen Bedingungen entsprechende Stellung der Moleküle zu einander entsprechend 0,309 mg. Es wird sich noch darum handeln, ob der für die Hygroscopicität von uns gesuchte Wert mehr der einen, oder mehr der anderen Zahl angenähert sein muß.

¹⁾ M. Planck, Theorie der Wärmestrahlung, 166, (Leipzig 1913).

Hierzu eine kurze Uebersetzung: Daß das Wasserhäutchen, was sich bei Erreichung der Hygrokopizität nach Mitsherlich um die Oberfläche der Bodenteilchen legt, unter gewissen Druckkräften stehen muß, unterliegt keinem Zweifel. Auch H. Rodewald hat sich dahin geäußert, ¹⁾ daß die von trockener Stärke zunächst adsorbierte Wasserschicht verdichtet sein wird. Auch daß die Verdichtung ziemlich erheblich sein muß, erhellt daraus, daß sie, wie ich anderen Orts ausgeführt habe, ²⁾ zu einer Verschiebung des Dichtemaximums des Wassers führt, das in den adsorbierten Wasserhäutchen nicht mehr bei $+4^{\circ}$ liegen kann. ³⁾ Die Grenze dieser Verdichtung annähernd festzulegen, dürfte indeß nicht ganz leicht sein. M. Melfens glaubte die Kraft, mit der adsorbiertes Wasser von Kohle festgehalten wird, auf 900 Atmosphären bemessen zu müssen. ⁴⁾ Das ist jedoch sehr wahrscheinlich zu wenig, denn H. Rodewald stellte schon für die Adsorption von Wasser durch Stärke einen das Wasser zusammenpressenden Druck von 2523 bis 2821 Atmosphären fest. ⁵⁾ Endlich meinte P. Chappuis als Druck, der bei der Benetzung von Kohle durch Wasser wirksam wird, nicht weniger als $27\frac{1}{2}$ Million Atmosphären ansetzen zu müssen! ⁶⁾

Wenn ich den ersten der angeführten Werte unbeachtet lasse, so würde bei dem von H. Rodewald ermittelten Druck nach E. S. Amagats experimentellen Untersuchungen 1 cem Wasser von 0° rund 10 % seines normalen Volums verloren haben. ⁷⁾ Für höhere Drücke, zumal von der Art, wie sie P. Chappuis annimmt, liegen natürlich Experimentaluntersuchungen nicht vor, soweit ich weiß, man könnte auch kaum mit erheblicherer Sicherheit aus E. S. Amagats graphischen Darstellungen eine Extrapolation versuchen. Immerhin wird mit nicht unerheblich höherer Verdichtung adsorbierter Wasserschichten zu rechnen sein, wenn P. Chappuis auch nur annähernd Recht haben sollte. Daher denke ich, vorbehaltlich der Benützung besserer Werte, wenn mir solche bekannt werden, einstweilen einen brauchbaren und nicht allzu angreifbaren Mittelweg einzuschlagen, wenn ich für das Gewicht einer ein Quadratmeter großen, ein Molekül dicken Wasserschicht unter den bei Erreichung des Hygrokopizitätszustandes obwaltenden Bedingungen 0,5 mg annehme. Auf Grund der neueren Ermittlungen der Physik und wohl auch mit einiger Vorsicht berechnet dürfte diese Wertzahl zur Zeit wenigstens als einigermaßen brauchbar und einwandfrei gelten können, jedenfalls anderen, ähnlichen Angaben gegenüber.

Nun vermögen wir auch an der Hand dieser Einheitszahl festzustellen, welche Wassermengen die von A. Mitsherlich untersuchten Böden bei Feststellung der Hygrokopizität aufnehmen müssen, wenn sie die von diesem Forscher angenommene

¹⁾ H. Rodewald, Zeitschrift für physikalische Chemie, **33**, 597, (1900).

²⁾ P. Ehrenberg, die Bodenkollodie, 231/2, (Dresden 1915).

³⁾ Vgl. E. S. Amagat, Annales de chimie et de physique, (6), **29**, 559, (1893).

⁴⁾ M. Melfens, Annales de chimie et de physique, (5), **3**, 522, (1874).

⁵⁾ H. Rodewald, Landwirtschaftliche Versuchstation, **45**, 223, 4, (1895).

⁶⁾ P. Chappuis, Annalen d. Physik und Chemie, neue Folge, **19**, 35, (1883).

⁷⁾ E. S. Amagat, Annales de chimie et de physique, (6), **29**, 545, (1893).

Oberflächenausdehnung besitzen. A. Mitscherlich stellt für den sehr strengen Savaton die Oberfläche von 1 Gramm Boden auf 966,7 Quadratmeter fest. Demnach würde bei der Hygroscopicität $0,5 \cdot 966,7$ mg Wasser aufgenommen werden müssen, das heißt 483,3 mg oder nahezu ein halbes Gramm. In Wirklichkeit nahm dieser Tonboden bei A. Mitscherlichs Untersuchungen 0,238 g Wasser auf, also nicht einmal halb so viel. Das heißt, wenn ich wieder mit Hilfe der festgestellten Zahl vorgehe, die diesem Wert entsprechende Oberfläche würde sich auf nur 476 Quadratmeter belaufen. Diese Oberflächengröße ergibt sich bei der Voraussetzung, daß es sich bei der Hygroscopicität wirklich nur um eine Wasserschicht von einem Molekül Dicke handelt. Zweifelt man hieran, und nimmt eine größere Dicke der Wasserschicht an, etwa von 10 Molekülen, so nähert man sich der Größenordnung der oben gekennzeichneten, älteren Oberflächenbestimmungen für Erdboden schon ganz beträchtlich. Und es ist durchaus wahrscheinlich, daß die Wasserschicht der Hygroscopicität eine größere Dicke besitzt, als die von einem Molekül, da bereits Ermittlungen über die Dicke von adsorbierten Wasserschichten vorliegen, die nur in dieser Richtung zu deuten sind. So hat E. Hatzsche¹⁾ auf Grund verschiedener Überlegungen und Ermittlungen die Dicke der Adsorptionshüllen bei wässrigen Suspensionen zu $0,87 \mu$ bestimmt, oder zu $0,00000087$ mm, beziehungsweise zu $8,7 \cdot 10^{-7}$ mm. Dabei ist wohl anzunehmen, daß bei der Hygroscopicität die Adsorptionshüllen noch erheblich dicker sein werden. Denn sie grenzen sich hierbei gegen Wasserdampf und Luft ab, dagegen bei den Feststellungen von E. Hatzsche gegen flüssiges Wasser, wobei gewiß die Anziehungskräfte der im umgebenden flüssigen Wasser zahlreich vorhandenen Moleküle, und Anderes auf Verminderung der Dicke der Adsorptionsschicht ganz beträchtlich hinwirken. In welchem Umfange dies geschieht, ist natürlich nicht zu sagen. Wenn wir indessen die Dicke der Adsorptionshüllen schon in wässrigen Suspensionen, wie oben angegeben, zu $8,7 \cdot 10^{-7}$ mm annehmen dürfen, und der molekulare Durchmesser des Wassers nach E. Gerner und Slotte als $8,45 \cdot 10^{-9}$ cm beziehungsweise $8,45 \cdot 10^{-8}$ mm anzusetzen ist, so mag man wohl nicht ganz ohne Berechtigung die Ansicht vertreten, daß die Adsorptionshüllen bei der Hygroscopicität nicht nur eine, sondern etwa 10 Molekülschichten über einander liegend enthalten.

Ist diese Ansicht begründet, so würde sich die wirkliche Oberfläche für den von Mitscherlich untersuchten Savaton nicht mehr auf 476 Quadratmeter, sondern auf nur den zehnten Teil davon, auf 47,6 Quadratmeter belaufen. Wir nähern uns damit, wie gesagt, schon nicht unerheblich den älteren Oberflächenwerten.

Beachtet man weiter, daß der trockene Ton zweifellos Salze enthält, die bei einer Gelegenheit, wie die Hygroscopicitätsbestimmung sie bietet, größere oder geringere Mengen von Hydratwasser aufnehmen müssen und so eine gewisse Wassermenge für sich in Anspruch nehmen, die von der Hygroscopicitätswassermenge in Abzug zu bringen wäre, so ist damit noch ein Punkt hervorgehoben, der eine

¹⁾ E. Hatzsche, Kolloid-Zeitschrift 11, 288 (Dresden 1912).

weitere Verkleinerung der Oberfläche gegenüber dem zuletzt ermittelten Werte wahrscheinlich macht.¹⁾

Ich habe hiernach festzustellen, daß auch die aus der Hygroföpipizität berechneten Zahlen für die Oberflächenausdehnung eines Gramms Erdboden erheblich unter den Werten M. Mitjcherlichs liegen dürften und sich mehr den älteren Oberflächenwerten nähern. Zwar ist auch nach meinen Versuchen immer noch reichlich viel des Unbewiesenen in der Bestimmung der absoluten Oberfläche des Gramms Erdboden vorhanden, und die erhaltenen Werte können nur sehr annäherungsweise ein Bild von den Tatsachen geben. Immerhin wird man aber sagen dürfen, daß die Oberfläche eines Gramms Erdboden voraussichtlich nur selten die Grenze von einem Quadratmeter überschreiten wird und nur in ganz bestimmten, besonderen Fällen die Grenze von 50 Quadratmetern erreichen dürfte, wenn dies überhaupt vorkommt. Die Möglichkeit, daß es späteren Tagen vorbehalten ist, richtigere, und vielleicht noch erheblich niedrigere Werte zu finden, liegt jedenfalls durchaus vor.

Allgemeine Rundschau.

Volkswirtschaft.

Eine ausreichende Bodenproduktivität Österreich-Ungarns für den Nahrungsmittelbedarf.

Diese hochwichtige Zeitfrage versuchte Hofrat Professor Dr. Julius Stoklaja (Prag) in den letzten Nummern der „Neuen freien Presse“ zu lösen und kam zu dem Befunde, daß dank dem großen Fortschritte der österreichisch-ungarischen Landwirtschaft Österreich-Ungarn für das Jahr 1914 sich selbst ernähren kann und nicht erst auf den Import anderer Länder angewiesen sein muß. Nach seinen Aufstellungen beläuft sich per Kopf der Bedarf an Weizen auf 95 kg, an Roggen auf 90 kg. Bei einer Einwohneranzahl von 51,4 Millionen beträgt in Österreich-Ungarn der Bedarf an Weizen und Roggen 95,09 Millionen Meterzentner. Die Ernte an Weizen und Roggen, die dort heuer der vorjährigen annähernd gleichkommt, bezieht sich nach Abschlag der erforderlichen Mengen für die Saat z. auf ca. 95 Millionen Meterzentner, sodaß der Bedarf gedeckt ist.

Stoklaja verweist ferner darauf, daß auch Maismehl zur Brotbereitung benötigt wird. In Österreich-Ungarn wurden im Jahre 1913 ungefähr 56 Millionen Meterzentner Mais produziert. Zu erwähnen verdient weiter, daß in Österreich-Ungarn ebenso wie in Deutschland auch das Gerstenmehl zur Brotbereitung Verwendung finden kann. Es wurden in Österreich-Ungarn im vorigen Jahre 32 Millionen und heuer ca. 33 Millionen Meterzentner Gerste geerntet. Nach Stoklaja weist das aus Gerste bereitete Mehl zwar keine so gute Backfähigkeit wie das Weizen- und Roggenmehl auf, besitzt aber einen ebenso großen Nährwert. Würde man aber diese drei Getreidearten zusammen vermahlen, so erhält man nach seinen Versuchen ein Produkt, welches sich durch eine sehr gute Backfähigkeit auszeichnet.

Auch die heutige Kartoffelernte ist in Österreich-Ungarn sehr günstig ausgefallen; sie wird in Eisleithanien ungefähr auf 129 Millionen Meterzentner geschätzt. Selbstredend müßte, im Falle zu große Quantitäten davon zu Nahrungszwecken gebraucht werden sollten, der Betrieb in den Spiritusbrennereien und Stärkefabriken entsprechend eingeschränkt werden.

¹⁾ M. Mitjcherlich berücksichtigt, falls ich nicht Mitteilungen von ihm übersehen habe, die Bedeutung der Bodensalze für seine Oberflächenbestimmung nur einmal, Landw. Jahrbücher 30, 396, Anm. 1 (Berlin 1901). Da indessen die adsorbierten Salze dabei nicht berücksichtigt werden, auch nur eine einzige Bestimmung und zwar für die Benetzungswärme, nicht aber für die Hygroföpipizität vorliegt, endlich ein nicht näher gekennzeichneteter Moorboden benutzt ist, so entbehrt seine Ansicht des Beweises.

Stoklasa empfiehlt, die gesamte Rübenanbaufläche, welche sich in Österreich-Ungarn im Jahre 1914 auf 440 400 ha erstreckte, künftiges Jahr zur Hälfte anstatt mit Rüben mit Brotfrüchten anzubauen, zumal in Österreich-Ungarn ein genügend großer Vorrat an Zucker herrscht.

Auch bezüglich des Fleischbedarfes liegt, wie Stoklasa versichert, kein Grund vor, sich irgend welche Bedenken zu machen, nachdem der Stand der Haustiere in Österreich-Ungarn ein ganz befriedigender ist.

Stoklasa fordert die Landwirte auf, selbst in diesen welthistorischen Schicksalsstunden, die dem Gedächtnisse unserer kommenden Generation stets in Erinnerung bleiben werden, der mechanischen Bearbeitung des Bodens und dem Nährstoffersatz unserer Kulturpflanzen die größte Aufmerksamkeit zu schenken, denn eine unzulängliche Düngung unserer Ackerböden könnte weitgehende Konsequenzen nach sich ziehen.

Düngung.

Das Verhalten des Hafers und der Lupinen verschiedenen Phosphorsäurequellen gegenüber. Prof. Dr. Th. Pfeiffer und Dr. E. Bland (Agrif.-chem. Institut Breslau) waren in einer früheren Arbeit zu der Schlußfolgerung gekommen, daß die aufschließende Wirkung der Pflanzenwurzeln nicht allein auf die ausgeatmete CO_2 zurückzuführen ist, sondern daß auch organische Säuren dabei eine sehr wesentliche Rolle spielen. Sie haben sich hierbei zum Teil auf die bekannten Unterschiede zwischen dem Aufschließungsvermögen der Leguminosen und Cerealien, die sie in bestimmter Hinsicht bestätigen konnten, gestützt, gelangten aber zu der Überzeugung, daß weitere Untersuchungen in dieser Richtung sehr wünschenswert wären. Es liegen nunmehr aus den beiden letzten Jahren zwei, abgesehen von einem Punkte, durchaus gleichartig angelegte Versuchsreihen vor, deren Hauptergebnisse untereinander und mit denjenigen einer bereits bei Benutzung der gleichen Pflanzkulturen veröffentlichten Versuchsreihe im Einklang stehen.

Die jetzt in den Landw. Versuchstationen Band LXXXIV veröffentlichten Untersuchungen beziehen sich auf drei Fragen:

1. Ausnutzung verschiedener Phosphorsäurequellen durch Hafer und Lupinen im allgemeinen.
2. Einfluß des Wassers auf die erwähnte Ausnutzung.
3. Wirkung einer Beigabe von Ammoniumnitrat in gleicher Richtung.

Die Ergebnisse fassen die Berichterstatter folgendermaßen zusammen:

1. Das leichtlösliche CaHPO_4 wird vom Hafer weit besser als von den Lupinen verwertet; ähnlich verhalten sich nach Schulze Superphosphat und Thomasmehl.
2. Die vom Hafer verhältnismäßig hoch auszunutzbaren Phosphorite bieten den Lupinen eine annähernd gleich gute Phosphorsäurequelle.
3. Der dritte benutzte Phosphorit und die im Odersande vorhandenen Phosphorsäureverbindungen sind für die Lupinen leichter zugänglich als für den Hafer, und ebenso nach Schulze unentleimtes und entleimtes Knochenmehl.
4. Der Wasserverbrauch des Hafers ist ein höherer als derjenige der Lupinen, und der zugunsten der letzteren sprechende Unterschied in der erwähnten Ausnutzung gewisser Phosphate kann daher nicht aus einer etwaigen stärkeren Beteiligung des Wassers an dem Lösungsprozesse erklärt werden.

5. Eine gewisse Abneigung der Lupinen für leichter lösliche Phosphate, ihre Vorliebe für die schwerer zugänglichen Verbindungen spricht für eine Mitwirkung organischer Säuren im Wurzelfaße am Lösungsvorgange.

6. Die Lupinen haben die Phosphorsäurequellen bei Vermeidung einer Beigabe von NH_4NO_3 sogar etwas besser ausgenutzt, so daß die genannte Stickstoffverbindung bei dieser Pflanzenart nicht lösend gewirkt hat. Stellt man sich auf den Standpunkt, daß Ammoniumnitrat bei Cerealien in anderer Weise zur Geltung kommt, so muß der Unterschied im Aufschließungsvermögen von Phosphaten beim Hafer und bei den Lupinen als ein noch schärferer bezeichnet werden.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Zena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der kgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung.

Zentralblatt für praktische Landwirtschaft.

63. Jahrgang.

15. Dezember 1914.

Heft 24.

Nachdruck der Originalartikel ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt:

Abfälle der Haferverarbeitung. Von Prof. Dr. E. Faselhoff	S. 737	E. Müller und Dr. E. Molz	S. 712
Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei dem Winterweizen mittels des Formaldehyd-Verfahrens. Von Prof. Dr. F.		Formen, Sorten und Zuchten der Zuckerrübe. von Prof. Dr. Th. Reimh-Donn	S. 752
		Allgemeine Rundschau	S. 769

Mitteilungen der landw. Versuchsstation Harleshausen (bei Cassel).

Abfälle der Haferverarbeitung.

Von Professor Dr. E. Faselhoff.

Die Bedeutung des Hafers für die tierische Ernährung ist bekannt. Wir wissen auch, daß das Haferkorn vielfach zur Gewinnung von Nahrungsmitteln für die menschliche Ernährung, besonders zur Herstellung sog. Minderernährungsmittel, Hafergrützen, Haferflocken usw. Verwendung findet; die dabei entstehenden Abfälle dienen wieder der Viehernährung und sind hierfür zum Teil auch recht gut geeignet. Die Bezeichnung dieser Haferabfälle ist nicht einheitlich und besonders, soweit es sich dabei um ältere Mitteilungen und Untersuchungen handelt, recht verschieden. Dieses ist gerade für die als Viehfutter brauchbaren Abfälle sehr mißlich und kann zu einer falschen Einschätzung des Futterwertes führen. Es war deshalb beabsichtigt, durch längere Zeit fortgesetzte Untersuchungen der Haferabfälle Unterlagen für eine richtige Einteilung und zutreffende Bezeichnung der Haferabfälle zu schaffen, durch welche besonders auch festgestellt werden sollte, ob die Herkunft oder das Klima oder die Art der Verarbeitung die Zusammensetzung der Abfälle beeinflusst. Leider lassen die durch den Kriegsausbruch verursachten Störungen die Fortführung der Arbeit in dem ursprünglich beabsichtigten Umfang in absehbarer Zeit nicht zu und teile ich deshalb die bisher erzielten Resultate hier zunächst mit, um zu weiteren Untersuchungen anzuregen. Hinsichtlich früherer Untersuchungen von Haferabfällen verweise ich auf die in Gemeinschaft mit F. Mach veröffentlichte Monographie über Hafer.¹⁾ An derselben Stelle ist auch die Verarbeitung des Hafers beschrieben worden, worüber hier das wichtigste wiedergegeben werden soll.

Die Verarbeitung erfolgt im wesentlichen nach 2 Verfahren, nämlich nach dem deutschen und nach dem amerikanischen Verfahren. Beiden Verfahren ist eine gründliche Reinigung des Hafers von Staub, Schmutz, fremden Sämereien, insbesondere von Unkrautsamen, gemeinsam, welche durch Windsiegen, Schüttelvorrichtungen, Trieure, gröbere und feinere Siebe erreicht wird. Die so gereinigten und darauf durch Sortierzylinder sortierten Haferkörner werden nunmehr entweder

¹⁾ Landw. Versuchsst. 1904. 59; 161.

nach dem deutschen Verfahren in Wasser oder in Dampf gekocht, oder nach dem amerikanischen Verfahren geröstet. Durch das Kochen wird ein Teil des Stärkemehls des Haferkorns verkleistert; außerdem gerinnen die Eiweißbestandteile und umschließen die einzelnen Zellen; dadurch werden die erhaltenen Fabrikate einmal etwas leichter verdaulich, dann aber haben sie auch eine längere Haltbarkeit. Für die Verarbeitung des Hafers selbst wird durch diese Behandlung eine leichtere Absonderung der Spelzen und Schalen erreicht. Der in der einen oder anderen Weise präparierte Hafer wird auf Sandsteingängen geschält. Darauf passiert das Schälgut eine Reinigungsmaschine, welche die Hüllen, die beim Schälen abbrechenden Kornspitzen und Mehlteilchen und die Körner voneinander sondert. Wenn die Körner nach einmaliger Schälung nicht genügend rein sind, passieren sie eine Bürstenmaschine, oder sie werden nochmals geschält und dann gebürstet. Infolge der guten Wirksamkeit der Sichtmaschinen, durch die der größte Teil der Hüllen oder Schalen entfernt wird, ist das abfallende Futtermehl ziemlich frei von Hüllen. Auch die an der Spitze des Kornes sitzenden Fruchthaare können durch besondere Vorrichtungen bis zu einem gewissen Grade aus dem Futtermehle entfernt werden, wodurch selbstredend der Futterwert dieser Mehle erhöht wird. Diese abgeordneten Fruchthaare befinden sich als Hafereschlamm im Handel. Bei Verarbeitung des geschälten Haferkorns zu Mehl oder Grütze erhält man noch ein Produkt, welches in der Hauptsache aus der äußeren Samenhülle des Haferkorns und den zunächst darunter liegenden Schichten mit größeren oder kleineren Mehlteilchen untermengt besteht. Dieser Abfall ist die eigentliche Haferkleie im Gegensatz zu den fälschlicherweise als Kleie bezeichneten gemahlenen Haferhüllen. Während erstere ein wertvolles Futtermittel darstellt, sind die letzteren überhaupt nicht als Futtermittel anzupreisen.

Nach diesen Angaben erhalten wir bei der Verarbeitung des Haferkorns zur Herstellung menschlicher Nahrungsmittel im wesentlichen folgende Abfälle:

1. Bei der Reinigung des Hafers verbleibender Rückstand; abgesehen von Staub, Erde, bestehend aus Gemischen verschiedenartiger Samen (Weiden, Gerste, Unkrautsamen usw.) mit leichteren Haferkörnern;
2. Haferhüllen, Haferspelzen oder Haferchalen, die durch Schälen des Hafers und Reinigen durch Sicht- und Bürstenmaschinen erhalten werden;
3. Haferkleie, erhalten bei der weiteren Verarbeitung des geschälten Hafers aus der äußeren Samenhülle des Haferkorns und den zunächst darunter liegenden Schichten, untermengt mit größeren oder kleineren Mengen von Mehlteilchen;
4. Haferfuttermehl I, der von Schalen möglichst gereinigte Haferabfall (beim Schälen abbrechende Kornspitzen, Mehlteilchen usw.), aus dem auch die Fruchthaare bis zu einem gewissen Grade entfernt sind;
5. Haferfuttermehl II, bestehend aus Haferabfällen und Fruchthaaren mit größerem Besatz an Haferspelzen, der eine Folge technischer Mängel oder ungeeigneter Fabrikationseinrichtungen oder auch auf absichtlichen Zusatz von Haferhüllen zurückzuführen sein kann.

Die Untersuchung von Proben dieser Abfälle, die mir bereitwilligst von verschiedenen Mühlen zur Verfügung gestellt wurden, hat folgende Befunde ergeben:

Laufende Nr.	Bezeichnung	Wasser %	Roh- protein %	Rohfett %	Stickstofffreie Extraktstoffe		Rohjafer %	Asche %	Sand %
					in ganzen %	darin Stärke %			
1. Haferhüllen.									
1	Haferhüllen ¹⁾	9,80	3,25	2,44	52,39	Spur	27,47	4,65	2,10
2	" ¹⁾	8,42	3,58	1,81	51,97	"	29,45	4,57	1,67
3	" ¹⁾	8,30	1,98	0,71	53,51	"	30,48	5,02	2,10
4	" ²⁾	8,27	2,38	0,94	53,27	"	29,72	5,42	2,03
5	" ³⁾	6,12	3,55	1,62	53,56	4,56	30,58	5,57	2,77
6	" ⁴⁾	9,06	2,31	1,15	49,39	Spur	33,01	5,08	2,38
7	" ⁵⁾	8,60	1,89	0,84	49,94	—	33,90	4,83	2,23
8	" ⁶⁾	8,80	1,76	1,01	50,28	—	33,57	4,58	2,23
9	"	7,75	2,19	1,34	53,65	1,71	30,65	4,42	2,02
10	"	7,63	2,52	1,28	52,89	4,08	30,68	5,00	2,22
11	"	6,65	2,79	1,35	53,11	2,31	31,20	4,90	2,20
12	"	8,65	1,86	1,44	50,73	—	32,02	5,30	2,48
13	"	8,67	1,85	0,73	52,70	0,30	32,33	4,72	2,60
14	"	7,95	2,96	1,38	50,76	4,77	32,55	4,40	2,12
15	"	5,08	2,23	1,29	53,34	0,90	32,98	5,08	2,06
16	"	6,03	2,50	1,38	53,85	0,94	33,27	2,97	1,28
Mittel		7,74	2,48	1,30	52,21	2,44	31,49	4,78	2,09

2. Haferflein.

1	Haferflein ⁷⁾	9,03	16,31	9,63	57,10	30,99	2,86	5,07	0,03
2	"	7,55	16,77	10,73	58,35	27,22	1,32	5,28	0,13
3	"	7,67	15,58	9,03	60,84	34,60	2,53	4,35	0,17
4	"	8,63	16,84	9,18	58,62	41,12	3,35	3,38	0,10
5	"	8,45	17,15	11,08	52,22	34,52	4,90	6,20	0,15
6	"	10,05	15,47	9,80	55,08	28,35	4,52	5,08	0,30
7	"	9,90	15,50	9,12	57,71	31,94	3,16	4,61	0,21
8	"	9,50	16,43	9,16	57,01	32,19	3,10	4,80	0,10
9	"	8,73	19,24	9,57	66,33	32,32	2,03	4,10	0,16
10	"	9,76	18,93	8,17	54,85	24,16	3,72	4,57	0,17
11	"	9,55	20,21	10,55	49,09	—	5,50	5,10	0,21
12	" ⁸⁾	8,55	18,37	10,22	55,77	34,47	2,26	4,83	0,03
13	"	7,57	22,01	9,71	53,28	31,84	2,35	5,08	0,10
14	"	7,87	17,17	9,26	60,46	39,55	1,32	3,92	0,07
15	"	9,15	17,64	9,48	59,65	42,32	1,95	3,13	0,03
16	"	7,43	16,32	10,78	59,39	40,01	2,25	4,33	0,05
17	"	9,12	17,78	10,33	56,31	39,26	2,18	4,28	0,08
18	"	9,43	17,35	10,05	56,85	37,31	2,07	4,25	0,11
19	"	10,33	14,78	8,56	61,30	51,80	1,97	3,06	0,06
20	"	9,26	20,65	9,78	54,24	36,10	2,37	3,70	0,05
21	"	9,20	19,48	9,55	55,58	40,04	2,41	3,78	0,13
22	" ⁹⁾	7,43	18,92	10,29	46,47	35,31	2,22	4,67	0,14
23	" ¹⁰⁾	8,30	15,17	8,69	59,81	42,88	2,93	5,10	0,03
24	" ¹¹⁾	8,13	16,63	10,30	56,11	32,09	3,55	5,28	0,15
25	" ¹²⁾	9,32	13,54	8,75	64,21	54,70	1,43	2,73	0,12
Mittel		8,83	17,40	9,67	57,02	37,29	2,73	4,43	0,11

¹⁾ Aus heijischem Hafer.²⁾ Aus Kanada-Hafer.³⁾ Aus russischem Hafer.⁴⁾ Aus süddeutschem Hafer.⁵⁾ Aus gekochtem und geröstetem Hafer.⁶⁾ Aus geröstetem Hafer.⁷⁾ Nach deutschem Verfahren.⁸⁾ Nach amerikanischem Verfahren.⁹⁾ Wie 2 aus russischem Weizen.¹⁰⁾ Aus süddeutschem Hafer.¹¹⁾ Aus gekochtem und geröstetem Hafer.¹²⁾ Aus geröstetem Hafer.

Laufende Nr.	Bezeichnung	Wasser %	Roh- protein %	Rohfett %	Stickstofffreie Extraktstoffe		Rohfaser %	Asche %	Sand %
					im ganzen %	darin Stärke %			
3. Haferfuttermehl I.									
1	Haferfuttermehl	7,57	14,94	8,77	63,73	44,18	1,32	3,67	0,43
2	Malzermehl	7,11	12,65	8,92	67,15	53,68	1,38	2,79	0,25
3	Haferfuttermehl I	9,35	16,72	9,31	60,53	45,78	1,42	2,67	0,28
4	"	7,48	16,03	11,44	59,77	42,97	1,68	3,60	0,20
5	"	9,47	15,70	9,56	60,79	47,33	1,75	2,73	0,37
6	Malzermehl	8,60	12,13	7,79	67,40	57,11	1,83	2,25	0,22
7	Haferfuttermehl ¹⁾	8,08	15,80	9,20	61,46	44,68	1,89	3,57	0,37
8	"	9,03	17,46	11,18	57,52	45,12	1,98	2,83	0,15
9	" ²⁾	10,03	14,82	9,34	60,46	46,23	2,12	3,23	0,21
10	"	7,97	17,66	8,70	59,50	41,37	2,27	3,90	0,40
11	"	8,67	15,40	9,22	61,02	48,09	2,32	3,37	0,20
12	"	9,13	15,97	8,48	60,41	45,44	2,44	3,57	0,43
13	"	7,35	15,53	9,15	61,30	44,13	2,59	4,08	0,45
14	"	7,80	15,90	8,99	60,67	42,92	2,69	3,95	0,67
15	"	8,95	14,50	9,53	60,54	47,90	2,70	3,78	0,62
16	"	7,97	15,52	12,13	57,60	41,92	2,85	3,93	0,25
17	" ³⁾	9,43	16,27	9,73	59,09	47,37	2,85	2,63	0,36
Mittel		8,59	15,46	8,92	61,12	46,25	2,12	3,33	0,34
4. Haferfuttermehl II.									
18	Haferfuttermehl	8,83	12,12	6,43	60,60	42,12	7,47	4,55	1,22
19	"	10,13	12,23	7,42	58,26	39,61	7,63	4,27	1,07
20	"	7,93	13,47	7,64	57,06	36,65	9,45	4,47	0,75
21	"	9,10	14,00	7,28	54,92	38,67	9,82	4,88	0,75
22	"	9,20	11,63	5,50	57,98	36,96	9,91	5,78	1,93
23	"	6,09	13,00	7,80	56,98	34,69	10,90	5,23	0,85
24	" ⁴⁾	7,90	13,04	7,04	54,83	30,61	11,82	5,37	0,83
25	" ⁵⁾	9,93	13,43	7,46	52,40	30,25	12,00	4,78	0,85
26	Haferdust	7,72	10,32	4,93	58,37	17,40	12,23	6,43	2,80
27	Haferfuttermehl	6,32	12,84	6,33	56,19	24,68	12,37	5,95	1,40
28	Hafergrüßabfall	8,38	12,48	6,31	55,68	28,43	13,33	3,82	0,13
29	Haferfuttermehl	6,83	12,62	7,08	53,65	27,14	13,90	5,92	1,20
30	"	8,58	13,83	6,82	51,54	28,52	14,00	5,23	0,67
31	"	8,42	12,81	7,40	53,12	27,30	14,08	4,17	0,60
32	"	6,81	11,90	7,17	52,39	28,04	14,43	7,30	1,73
33	"	8,12	12,74	7,02	51,36	23,22	14,83	5,93	0,87
34	"	8,05	11,81	7,08	52,52	21,22	14,87	5,67	1,43
35	"	7,83	12,68	8,43	50,34	25,68	15,05	5,67	1,03
36	"	7,20	11,60	6,22	54,40	23,12	15,40	5,18	1,40
37	"	7,55	11,52	7,24	52,30	27,78	15,42	5,97	1,02
38	" ⁶⁾	9,15	12,53	7,99	49,48	25,17	15,52	5,33	1,23
39	"	7,05	11,62	5,68	53,41	24,52	15,52	6,72	2,40
40	" ⁶⁾	6,26	13,66	5,65	51,91	25,60	15,67	6,85	1,42
41	Haferkleie	9,18	12,02	5,47	52,55	22,62	16,00	4,78	0,87
42	Haferfuttermehl	7,13	12,36	6,38	51,12	27,73	16,08	6,93	1,72
43	"	6,09	11,93	6,97	52,46	24,38	16,47	6,06	1,50
44	"	8,97	9,92	4,51	52,26	24,38	16,96	7,38	2,48
45	Dust	7,00	11,81	5,94	51,85	20,60	17,27	6,13	1,64
46	Haferfuttermehl	5,35	10,11	6,65	55,18	21,21	17,38	5,33	1,13
47	"	10,35	11,51	7,73	45,96	33,21	18,00	6,45	1,68
48	"	7,45	10,52	5,87	51,35	24,47	19,53	5,28	1,26
49	"	7,95	10,23	5,27	49,68	24,00	19,60	7,27	2,83
50	"	7,42	8,95	3,87	51,26	13,35	20,88	7,65	2,19
Mittel		7,88	12,04	6,56	53,43	27,39	14,31	5,69	1,36

¹⁾ Aus russischem Hafer. ²⁾ Aus heffischem Hafer. ³⁾ Aus süddeutschem Hafer.

⁴⁾ Aus heffischem Hafer. ⁵⁾ Aus süddeutschem Hafer. ⁶⁾ Aus russischem Hafer.

Aus diesen Untersuchungsergebnissen ergibt sich als mittlere Zusammen-
setzung der genannten Abfälle folgende:

Bezeichnung des Abfalles	Wasser	Roh- protein	Roh- fett	Stickstofffreie Extraktstoffe		Roh- faser	Asche	Sand	Gehalt der Untersuchungen
				im ganzen	darin Stärke				
	„	„	„	„	„	‰	‰	‰	
1. Hafershüllen	7,74 5,08—9,80	2,48 1,76—3,58	1,30 0,71—2,44	52,21 49,39—53,85	2,44 Zpur—4,77	31,49 27,47—33,90	4,78 2,97—5,57	2,09 1,28—2,77	16
2. Haferkleie	8,83 7,13—10,33	17,40 13,54—22,01	9,67 8,17—11,08	57,02 46,17—66,33	37,29 24,16—54,70	2,73 1,32—5,50	4,43 2,73—6,20	0,11 0,03—0,30	25
3. Haferrutter- mehl I	8,59 7,11—10,03	15,46 12,65—17,66	8,92 7,79—12,13	61,12 57,52—67,40	46,25 41,37—57,11	2,12 1,32—2,85	3,33 2,25—4,08	0,34 0,15—0,67	17
4. Haferrutter- mehl II	7,88 5,35—10,35	12,04 8,95—14,90	6,56 3,87—8,43	53,43 45,96—60,60	27,39 13,35—42,12	14,31 7,47—20,88	5,69 3,82—7,65	1,36 0,67—2,83	33

Der Ummwert der Hafershüllen ergibt sich aus der Zusammensetzung von selbst. Um so bedauerlicher ist es, daß sie vielfach unter dem Namen der als Futtermittel wertvollen Haferkleien gehen. In den meisten Fällen wird man die Hafershüllen oder Haferspелzen als Beimischung zu Melasse finden und würde man sich damit ebenso wie mit Torfmelasse abfinden müssen, wenn aus der Bezeichnung des Mischfutters dieser Zusatz von Haferspелzen klar und deutlich hervorgeht; leider ist dieses in der Regel nicht der Fall. Eine Beimischung der Haferspелzen zu Futtermitteln wie Erdnußmehl, Reismehl u. s. f., wie wiederholt festgestellt werden konnte, ist selbstredend auf das schärfste zu verurteilen und zu verwerfen.

Die echte Haferkleie ist ein recht gutes Futtermittel; sie steht in der Zusammensetzung dem Haferruttermehl I nahe, ist diesem vielleicht sogar etwas im Futterwert überlegen. Die Menge der abfallenden Haferkleie ist nicht erheblich und hat deshalb die Haferkleie für den Futtermittelmarkt keine große Bedeutung; wo sie aber in wirklich reiner Beschaffenheit zu kaufen ist, möge man nicht mit dem Einkauf zögern, wenn dafür kein höherer Preis wie für bestes Haferruttermehl gefordert wird.

Während bei diesen beiden Abfällen die Klassifizierung und Unterscheidung durch die Art der Gewinnung und die Zusammensetzung gegeben ist, ist dieses bei den Haferruttermehlen schon schwieriger. Ich habe in den angegebenen Zusammenstellungen 2 Gruppen von Haferruttermehlen gebildet, wie es auch im Handel wohl zumeist üblich ist und habe auch die Futtermehle, die eine besondere Bezeichnung führen, entsprechend eingeschaltet, so Malvermehl zu Haferruttermehl I, dagegen Haferruß und eine irrtümlich als Haferkleie bezeichnete Probe der Zusammensetzung entsprechend zu Haferruttermehl II gezählt. Die Unterscheidung dieser beiden Arten Haferruttermehl liegt in dem höheren Fruchthaar- und Spelzengehalt des Futtermehles II und habe ich deshalb eine Trennung beider Arten nach dem Rohfasergehalt vorgenommen. Vielleicht bietet auch der Stärkegehalt ein Merkmal, das zur sicheren Unterscheidung der Futtermehle I und II führen

kann; möglicherweise kommt man unter Berücksichtigung des Gehaltes an Protein und Fett noch besser zum Ziel. Ich enthalte mich zunächst eines Urteils darüber und gebe die gefundenen Untersuchungszahlen als Material für spätere Vereinbarungen. Deshalb will ich auch mit der von mir vorgenommenen Einteilung hier nicht vorgreifen. Ich habe die starke Differenz im Rohfasergehalt der beiden Proben 17 und 18 (4,62%), welche sich in den ausgeführten Untersuchungen von im ganzen 50 Haferfuttermehlen nicht wieder vorfindet, als Trennungsmerkmal genommen. Offenbar weist der hohe Rohfasergehalt von 7,47 % auf vorhandene Haferspelzen hin, während man bei einem Gehalt von 2,85 % Rohfaser annehmen kann, daß dieses Haferfuttermehl, soweit es technisch erreichbar ist, als spelzenfrei bezeichnet werden muß. Bedauerlich ist, daß in die Gruppe Haferfuttermehl II in der Zusammensetzung so verschiedene Futtermehle kommen, wie die Schwankungen im Rohfasergehalt von 7,47—20,88 %, im Proteingehalt von 14,00—8,95 % und im Fettgehalt von 8,43—3,87 % zeigen, denn der Futterwert dieser so verschieden zusammengesetzten Futtermehle ist natürlich sehr verschieden. Aber es wird sich kaum eine weitere Abgrenzung dieser Futtermehle ermöglichen lassen. Vielleicht wäre zu erwägen, ob nicht Futtermehle von einem bestimmten Rohfasergehalt, der auf eine sehr erhebliche Beimengung von Haferspelzen hindeutet, den Haferspelzen zuzuzählen sind, denn je höher der Rohfasergehalt und dementsprechend der Zusatz an Haferspelzen ist, desto geringer ist der Futterwert und kommt einem Haferfuttermehl mit sehr starkem Spelzenbeiz schließlich keine andere Bewertung als Futtermittel zu, wie den Haferspelzen selbst. Im übrigen ist das Haferfuttermehl II nicht als Futtermittel zu verwerfen, wenn der Preis der Zusammensetzung entspricht und die Bezeichnung eine solche ist, daß der Käufer die Beschaffenheit der Ware beurteilen kann. Es muß bei der Verwendung aber beachtet werden, daß die Fruchthaare zu Verdauungsstörungen führen können. Dieses ist bei dem oben als Haferfuttermehl I bezeichneten Haferabfall nicht zu befürchten. Eigene Versuche über die Wirkung dieses Haferfuttermehles bei der Schweinemast¹⁾ haben gezeigt, daß durch Haferfuttermehl I dieselbe Wirkung wie durch Gerste erzielt wird, ein Ergebnis, welches gerade in der heutigen Zeit von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

Mitteilung der Versuchstation für Pflanzenkrankheiten Halle (Saale).

Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei dem Winterweizen mittels des Formaldehyd-Verfahrens.

Von Professor Dr. F. C. Müller und Dr. E. Molz.

Bei allen unseren seitherigen Versuchen zur Bekämpfung des Steinbrandes beim Weizen hat sich das Formaldehyd-Verfahren am besten bewährt. Wir sahen deshalb in dem weiteren Ausbau der Anwendungsarten des Formal-

¹⁾ Diese Zeitung 1914. 63; 449.

dehyds bei der Steinbrandbekämpfung unter Berücksichtigung der in der Praxis gegebenen Verhältnisse die nächstliegende Aufgabe unserer diesbezüglichen Versuche, zu deren Lösung im nachstehenden ein Beitrag geliefert sei.

Der zu unseren Versuchen dienende Weizen war stark hartbrandig und mit zahlreichen Brandbutten durchsetzt. Für eine markante Wirkung der Weizmittel bezw. Methoden ist ein derartiges Saatgut besonders wertvoll. Zum Ausdrillen bedienten wir uns einer kleinen Handdrillmaschine, die nach jedem Einzelversuch sorgfältig desinfiziert wurde. Die Versuchspartzellen waren je 100 m lang und 1 m breit. Auf jede dieser Partzellen kamen 8000 Korn (ermittelt nach dem 500 Korngewicht). Der Auslauf auf dem Felde wurde zahlenmäßig von je 500 Korn, die besonders ausgedrillt worden waren, festgestellt.

Wir wollen die angestellten Versuche unter Berücksichtigung der ihnen zugrunde liegenden Fragestellung in einzelnen Hauptabschnitten behandeln.

1. Wirkung des Formaldehyds bei verschiedener Anwendungsweise.

A. Das Tauchverfahren.

Es bestand seither die Vorschrift, die zum Weizen benutzte Formaldehyd-Lösung höchstens 2—3 mal zu benutzen, um sie dann durch eine frische Lösung zu ersetzen. Dieser rasche Ersatz der Weizflüssigkeit verteuerte einerseits das Verfahren und machte es andererseits durch die wesentliche Erhöhung der Arbeitsleistung umständlich. Wir legten uns deshalb die Frage vor, ob eine derartig rasche Erneuerung der Weizflüssigkeit wirklich erforderlich ist. Nirgends konnten wir in der Literatur Versuche oder Anhaltspunkte finden, die zur Stütze obiger Vorschrift dienen konnten. Wir führten deshalb nachstehende Versuche in dieser Richtung aus.

In ein kleines Gefäß wurde eine bestimmte Menge brandiger Winterweizen in eine $\frac{1}{4}$ %ige Lösung des käuflichen Formaldehyds (40 %igen) in dünnem Strahl eingeschüttet und umgerührt. Die obenaufschwimmenden Brandbutten wurden abgeschöpft; hierbei wurde festgestellt, daß eine große Anzahl von Brandbutten unterlief und somit im Saatgut blieb. Nach einem Zeitraum von 15 Minuten wurde der Weizen herausgenommen und zum Trocknen handbreit hoch ausgebreitet.

Dieselbe Weizflüssigkeit wurde nacheinander bis 18 mal zur Weize benutzt, wobei nur durch Zugießen einer gleichhergestellten Formaldehyd-Lösung ($\frac{1}{4}$ %ig) für den nötigen Höhenstand der Weizflüssigkeit gesorgt wurde, sodaß ein Abschöpfen der Butten in der über dem Getreide stehenden Flüssigkeit ermöglicht war.

In einem Parallelversuch diente beim Nachfüllen eine 0,42 %ige Lösung des käuflichen 40 %igen Formaldehyds in der Absicht, den Verlust an Formaldehyd, der durch Verdunsten oder chemische Bindung entstanden sein könne, durch eine etwas höher konzentrierte Ersatzlösung wieder auszugleichen.

Von dem behandelten Winterweizen bei der 1, 3, 6, 9, 12, 15 und 18maligen Benutzung der Weizflüssigkeit wurden Aussaaten vorgenommen, die zu nachstehenden Ergebnissen führten. Zum Vergleich wurden die bekannten Kupferbeizen in den Versuch einbezogen.

Tabelle I.

Nr	Behandlung	Reimung im künstlichen Reimbett		Auf- lauf auf dem Felde %	% Steinbrand- ähren	
		nach 5 Tagen %	nach 10 Tagen %		Par- zelle A	Par- zelle B
1	Unbehandelt	98.0	98.5	90.4	42.74	39.62
2	Kupfervitriol $\frac{1}{2}$ %, 16 Stunden	58.5	78.0	59.0	0.0	0.39
3	Kupfervitriol 4 %, benetzt	81.5	94.0	70.0	2.32	1.28
4	Kupfervitriol 5 %, benetzt	73.0	83.0	63.2	0.52	0.23
5	Formaldehyd (40 % iger), 0,13 %, 15 Minuten	98.0	98.0	84.0	0.67	3.28
6	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{4}$ %, 15 Minuten; die 1. Benutzung der Beizflüssigkeit. Nachfüllung mit $\frac{1}{4}$ % iger Lösung des 40 % igen Formal- dehyds	94.5	95.5	78.2	0.14	1.69
7	Wie vorher, die 3. Benutzung der Beizflüssigkeit .	96.0	96.0	75.6	0.33	0.66
8	Wie Nr. 6, die 6. Benutzung der Beizflüssigkeit .	96.5	96.5	74.6	0.09	0.0
9	Wie Nr. 6, die 9. Benutzung der Beizflüssigkeit .	95.0	95.0	78.2	0.10	0.0
10	Wie Nr. 6, die 12. Benutzung der Beizflüssigkeit .	90.5	94.0	80.2	0.24	0.11
11	Wie Nr. 6, die 15. Benutzung der Beizflüssigkeit .	95.0	96.5	82.2	0.13	1.06
12	Wie Nr. 6, die 18. Benutzung der Beizflüssigkeit .	95.5	98.0	79.2	0.09	0.44
13	Unbehandelt	99.0	99.0	92.6	51.56	72.03
14	Formaldehyd, (40% iger), $\frac{1}{4}$ %, 15 Minuten; die 3. Benutzung der Beizflüssigkeit. Nachfüllung mit 0.42 % iger Lösung des 40 % igen Formal- dehyds	93.5	93.5	81.0	1.57	1.29
15	Wie vorher, die 6. Benutzung der Beizflüssigkeit .	93.0	94.5	77.0	1.46	3.85
16	Wie Nr. 14, die 9. Benutzung der Beizflüssigkeit .	93.0	95.5	72.2	0.16	0.44
17	Wie Nr. 14, die 12. Benutzung der Beizflüssigkeit .	91.0	95.0	79.4	0.37	0.33
18	Wie Nr. 14, die 15. Benutzung der Beizflüssigkeit .	93.5	97.0	70.4	0.33	6.79
19	Wie Nr. 14, die 18. Benutzung der Beizflüssigkeit .	92.5	94.5	63.2	0.37	0.0

Als Ergebnis der vorstehenden Versuche ergibt sich der Schluß, daß die Formaldehyd-Beizflüssigkeit ohne Einbuße ihrer Wirkung vielfach (in unseren Versuchen bis 18 mal) benutzt werden kann, sofern ständiger Ersatz der durch das gebeizte Saatgut entnommenen Flüssigkeit durch eine gleiche Lösung erfolgt und, soweit sich das bis jetzt beurteilen läßt, zwischen der ersten und letzten Benutzung nur ein Zeitraum von wenigen Stunden liegt.

B. Das Benetzungsverfahren.

In der Praxis findet das Benetzungsverfahren den meisten Anklang, da seine Ausführung die geringste Arbeitsleistung beansprucht. Man schüttet hierbei das Saatgut auf einen Haufen, begießt es mit der Beizflüssigkeit, schaufelt es wiederholt tüchtig um und breitet es darauf zum Trocknen aus.

Dieses Verfahren gibt bei starkem Brandbefall, wie frühere Versuche von uns beweisen, nicht annähernd so gute Resultate, wie das Eintauchen des Saatgutes in eine gleichstarke Weizlösung. Es frug sich aber, ob die Wirkung dieser Weizmethode nicht durch Verwendung einer konzentrierteren Weizlösung oder durch eine Erhöhung ihrer Benetzungsfähigkeit verbessert werden könnte. Das letztere Moment bot besondere Aussicht auf Erfolg, da wir schon im Jahre 1913 feststellen konnten, daß eine Formaldehydlösung mit einem Zusatz von 3 % Leinölschmierseife erheblich besser gewirkt hat, als ohne diese Beimischung.¹⁾

Tabelle II.

Reihe Nr.	Behandlung	Steinung im künstlichen Steimbett		Auf- lauf auf dem Felde %	% Steinbrand- ähren	
		nach 5 Tagen %	nach 10 Tagen %		Par- zelle A	Par- zelle B
1	Unbehandelt	95.6	96.5	85.6	43.96	59.45
2	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{4}$ %, benetzt (50 cem auf 1 kg Weizen), 6 Stunden bedeckt	97.5	97.5	78.8	7.81	14.00
3	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{2}$ %, benetzt, 6 Stunden bedeckt	94.0	94.0	52.0	2.83	5.25
4	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{3}{4}$ %, benetzt, 6 Stunden bedeckt	73.5	85.0	19.2	0.46	2.49
5	Formaldehyd, (40 % iger), 1 %, benetzt, 6 Stunden bedeckt	55.5	70.0	4.8	0.42	2.75
6	Formaldehyd (40 % iger), $1\frac{1}{2}$ %, benetzt, 6 Stunden bedeckt	23.0	37.5	0.6	0.34	1.20
7	Formaldehyd (40 % iger), 2 %, benetzt, 6 Stunden bedeckt	3.5	24.5	0.4	0.38	0.0
8	Formaldehyd (40 % iger), $2\frac{1}{2}$ %, benetzt, 6 Stunden bedeckt	14.0	14.5	0.0	0.0	0.0
9	Unbehandelt	93.0	96.5	86.6	88.28	73.74
10	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{4}$ %, benetzt unter Benutzung von 50 cem auf 1 kg Weizen, 6 Stunden bedeckt	96.5	96.5	86.0	7.64	6.53
11	Wie vorher, aber 70 cem Weizflüssigkeit	96.5	96.5	86.6	6.74	27.20
12	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{4}$ % + 2 % Seifen- spiritus, benetzt unter Benutzung von 50 cem dieser Mischung auf 1 kg Weizen, 6 Stunden bedeckt	98.0	98.0	91.6	0.20	1.55
13	Wie vorher, aber 70 cem Weizflüssigkeit	98.0	98.0	89.2	5.85	12.12
14	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{2}$ %, benetzt unter Benutzung von 70 cem auf 1 kg Weizen, 6 Stunden bedeckt	96.5	96.5	77.2	0.80	0.25
15	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{2}$ % + 2 % Seifen- spiritus, benetzt unter Benutzung von 70 cem dieser Mischung auf 1 kg Weizen, 6 Stunden bedeckt	82.0	93.0	79.2	1.26	1.44

¹⁾ Diese Zeitung, 1914, S. 6, Z. 207.

In den vorstehenden Versuchen haben wir die Beizflüssigkeit in verschiedener Konzentration angewandt und ihre Wirkung durch ein 6stündiges Bedecken des gebeizten Saatgutes noch vergrößert. Des weiteren wurde eine Erhöhung des Benetzungseffektes durch eine Beigabe von Seifenspiritüs zur Beizlösung angestrebt. Der von uns benutzte Seifenspiritüs bestand aus $\frac{1}{3}$ 96 %igem Spiritüs und $\frac{2}{3}$ Leinölschmierseife.

Zu der Ausführung der in der vorstehenden Tabelle niedergelegten Versuche muß noch bemerkt werden, daß die Versuchsparzellen Nr. 1 bis 8 am 9. bzw. 11. Oktober 1913 eingesät wurden, während das Saatgut der Versuchsserie Nr. 9—15 erst am 15. und 16. November in den Boden kam, daher auch die großen Unterschiede im Steinbrandbefall von „Unbehandelt“ bei Nr. 1 und Nr. 9. Für das Resultat ist dieser Unterschied in der Aussaatzeit unwesentlich, da Nr. 9—15 eine Versuchsserie für sich darstellen.

Wenn wir die für den Steinbrandbefall in Tabelle II niedergelegten Zahlen überblicken und die hier erhaltenen Werte mit denjenigen von Tabelle I vergleichen, dann erkennen wir, daß das Benetzungsverfahren in unseren Versuchen weit weniger gute und weniger sichere Resultate ergeben hat, als das Tauchverfahren.

Wohl wurde der Brandbefall durch die einfache Benetzung des Saatgutes mit einer $\frac{1}{4}$ %igen Lösung des 40 %igen Formaldehyds, wobei 50 ccm Beizflüssigkeit auf 1 kg Weizen verwandt wurden, von 43,96 % auf 7,81 %, bzw. von 59,45 % auf 14,00 % herabgedrückt, ja bei Verwendung einer $\frac{1}{2}$ %igen Lösung ging der Brandbefall sogar auf 2,83 % bzw. 5,25 % herab, aber dieses Ergebnis ist noch keineswegs befriedigend, zumal im letzteren Falle der Auslauf auf dem Felde von 90,4 % auf 52,0 % herabgedrückt wurde.

Besonders unsicher erscheint das Ergebnis, wenn wir die Versuchsserie Nr. 9—15 für sich ins Auge fassen. Es sei hier nur auf die Versuchsnummer 11 verwiesen, bei der ein gleichbehandeltes Saatgut in der Parzelle A 6,74 %, in der Parzelle B dagegen 27,20 % Steinbrandähren aufweist. Das Schwanken der Ergebnisse ist darauf zurückzuführen, daß der mit zahlreichen Brandbutten durchsetzte Versuchsschweizen nach der Benetzung wahrscheinlich noch zahlreiche, nicht genügend durchnezte Butten enthielt, die beim Ausdrillen eine neue Infektion bewirkten.

Über die Wirkung des Seifenspiritüs läßt sich auf Grund der erhaltenen Versuchsergebnisse ein Urteil nicht gewinnen, da der Brandbefall selbst innerhalb ein und desselben Versuches allzugroße Schwankungen aufweist. Wir werden diese Versuche fortsetzen.

Man könnte nun leicht hieraus folgern, daß bei Anwendung der Formaldehydbeize das Benetzungsverfahren unter allen Umständen besonders bei brandbuttenhaltigem Getreide unsicher sei. Dem ist aber nicht so. Denn der mittels der Dehne'schen Desinfektionsmaschine ausgeführte Versuch, dessen Ergebnis nachstehend folgt, zeigt, daß bei ausreichender Benetzung des Getreides bei gleichzeitiger sorgfältigster Durchmischung ein zufriedenstellendes Resultat erzielt werden kann.

Tabelle III.

Rtbe Nr.	Behandlung	Keimung im künstlichen Keimbett		Auf- lauf auf dem Felde %	% Steinbrand- ähren	
		nach 5 Tagen %	nach 10 Tagen %		Par- zelle A	Par- zelle B
1	Unbehandelt	97,0	97,5	90,8	54,03	69,42
2	Dehne'sche Desinfektionsmaschine, 0,4 % For- maldehyd (40 % iger), 7½ Stunden bedeckt . .	93,0	96,0	78,4	0,88	1,01
3	Wie vorher, aber 0,7 % Formaldehyd (40 % iger)	83,5	94,0	68,0	0,98	0,57

Die Dehne'sche Desinfektionsmaschine besteht im wesentlichen aus einem 125 cm langen Eisenblechzylinder, der einen Durchmesser von 46 cm besitzt. Durch eine Handkurbel mit Zahnradüberetzung kann dieser Zylinder in eine rotierende Bewegung versetzt werden. In ihm mündet die Ausfallöffnung eines Einfülltrichters, die je nach der Art des zu behandelnden Getreides verschiede-
den weit gestellt werden kann. In der Nähe der Ausfallöffnung befinden sich zwei Flüssigkeitsverstäuber, die durch eine kleine Saug- und Druckpumpe gespeist werden und dazu dienen, das in den Rotationszylinder einfallende Getreide sorg-
fältig mit Beizflüssigkeit zu benetzen. Man soll mit der beschriebenen Maschine innerhalb 1 Stunde 50 Zentner Getreide desinfizieren können

Wir fanden, daß der Apparat gut und sicher arbeitet und daß die Desinfektion von befriedigendem Erfolge war, wenn auch die Beizwirkung hinter dem Tauchverfahren etwas zu-
rückstand. Dieses Resultat ist umso höher anzuschlagen, als das benutzte Saat-
gut, wie schon bemerkt, noch sehr zahlreiche Brandbutten enthielt.

2. Wirkung der Formaldehydbeize im Vergleich zur Kupferbitriolbeize bei ausgewachsenem Winterweizen.

In einer früheren Arbeit¹⁾ haben wir bereits darauf hingewiesen, daß die
Formaldehydbeize vom ausgewachsenen Weizen noch relativ gut vertragen wird.
Bei den nachstehenden Versuchen wurde dieses, mit ausgewachsenem Saatgut
der Ernte 1912 gewonnene Resultat mit Saatgut von der Ernte 1913 nachge-
prüft, wobei aber auch der Beizeffekt durch einen Anbauversuch überprüft wurde.
Da wir ausgewachsenen Weizen nicht zur Hand hatten, so verfahren wir in der
Weise, daß wir Weizen im künstlichen Keimbett im Keimraum innerhalb 2 ½
Tagen zur Auskeimung brachten und dann wieder trockneten. Dieser ausgewach-
sene Weizen wurde dann zur Schaffung mehr natürlicher Verhältnisse mit unbe-
handeltem Weizen im Verhältnis 1 : 1 gemischt. Die Versuchspartzellen wurden
aus Mangel an Saatgut etwas kleiner bemessen, wie die übrigen; sie waren 10 m
lang und nur 60 cm breit. Die Ausaat erfolgte am 10. bzw. 13. Oktober 1913.
In der nachstehenden Tabelle finden wir die erhaltenen Resultate:

¹⁾ Deutsche Landw. Presse, 1913, Nr. 16. S. 191, und Landw. Wochenschrift f. d. Prov.
Sachsen, 1913, Nr. 8.

Tabelle IV.

Rfde Nr.	Behandlung	Keimung im künstlichen Keimbett		Auf- lauf auf dem Felde %	% Steinbrand- ähren	
		nach 5 Tagen %	nach 10 Tagen %		Par- zelle A	Par- zelle B
1	Unbehandelt	97.0	97.5	90.8	41.92	60.09
2	Ausgewachsener Weizen, unbehandelt	91.5	95.0	86.4	40.66	51.45
3	Ausgewachsener Weizen, eingetaucht in Kupfer- vitriol $\frac{1}{2}$ %, 16 Stunden	41.5	70.0	49.8	0.0	0.56
4	Ausgewachsener Weizen, benetzt mit Kupfer- vitriol 4 %	55.5	82.5	68.8	0.0	0.31
5	Ausgewachsener Weizen, eingetaucht in Formal- dehyd (40 % ig), $\frac{1}{4}$ %, 15 Minuten	95.5	97.0	82.4	0.0	0.91
6	Ausgewachsener Weizen, benetzt mit Formal- dehyd (40 % ig), $\frac{1}{4}$ %, 6 Stunden bedeckt	94.5	95.0	87.2	0.0	12.40

Die Überlegenheit des Formaldehyds als Saatgutbeize gegenüber dem Kupfervitriol liegt, wie uns auch das vorstehende Ergebnis belehrt, hauptsächlich in der geringen Schädigung der Keimfähigkeit des damit gebeizten Saatgutes. Der Formaldehyd konnte, was unser Versuch deutlich zeigt, auch noch bei ausgewachsenem Weizen ohne erhebliche Schädigung der Keimfähigkeit in Anwendung kommen, während die Kupfervitriolbeize, besonders bei Anwendung des Kühnischen Verfahrens, in dieser Richtung sehr nachteilig gewirkt hat.

Soweit unsere Versuche bis jetzt ein Urteil zulassen (vgl. Tabelle I, II und IV), wirkt das Benetzungsverfahren in der bisherigen Anwendung bei Kupfervitriol sicherer, als bei Formaldehyd. Man darf das auf den Umstand zurückführen, daß das Kupfervitriol dem Saatgut einen längerdauernden Schutz verleiht, während das bei dem leicht verdunstenden Formaldehyd nicht der Fall ist. Werden nun bei dem Benetzungsverfahren eine Anzahl Brandbutten durch Beizflüssigkeit nicht durchfeuchtet, was bei der seither üblichen Menge der Lösung (40—60 Liter auf 20 Ztr. Getreide) die Regel ist, dann können die bei der Ausfaat plagenden Butten bei vorausgehender Formaldehydbeize wieder zu einer Infektion des Saatgutes führen, was bei der Kupfervitriolbeize nicht der Fall ist. Dieser Übelstand tritt uns bei der Kupfervitriolbeize nicht entgegen. Man kann ihn aber auch bei der Formaldehydbeize dadurch beseitigen, daß man das Tauchverfahren (Getreide 15 Minuten eintauchen in eine $\frac{1}{4}$ % ige Lösung des käuflichen 40 % igen Formaldehyds) anwendet oder bei dem Benetzungsverfahren die Menge der Beizflüssigkeit wesentlich vermehrt, etwa auf 100—110 Liter für 20 Ztr. Saatgut. Die Ergebnisse der Versuche mit der Dehneschen Desinfektionsmaschine, die eine starke Durchnässung bewirkt, zeigen uns, daß in der Tat auf diese Weise sichere Resultate zu erzielen sind.

3. Über die Gefahr einer Nachinfektion bei Anwendung der Formaldehydbeize.

In der leichten Möglichkeit einer Nachinfektion nach erfolgter Beize liegt die schwächste Seite der Formaldehyd-Behandlung. Der Formaldehyd gibt nämlich, worauf wir in dem vorhergehenden Kapitel schon hingewiesen haben, dem Saatgut keinen Dauerchutz; nach seiner Verdunstung kann jederzeit wieder eine Neuinfektion erfolgen. In welcher Weise das in der Praxis geschieht, zeigen die nachstehenden von uns angestellten Versuche.

Tabelle V.

Nr. Reihe	Behandlung	Steinbrandähren %	
		Parzelle A	Parzelle B
1	Unbehandelt	48.71	58.13
2	Formaldehyd (40 % iger), $\frac{1}{4}$ %, 15 Minuten eingetaucht . .	0.37	0.53
3	Mit Formaldehyd gebeizt wie Nr. 2, dann in Sack, in dem vorher brandiger Weizen war	16.52	31.44
4	Mit Formaldehyd gebeizt wie Nr. 2, dann mit einer Säemaschine gedrisht, durch die vorher brandiger Weizen gelaufen war	3.20	8.84
5	Unter Benutzung einer Säemaschine, durch die vorher brandiger Weizen gelaufen war, der Kasten desinfiziert, jedoch nicht die Fallröhren, mit 2 % iger Lösung des 40 % igen Formaldehyds, nach Vorschrift Nr. 2 gebeizter Weizen ausgefät .	1.85	4.30
6	Wie Nr. 5, aber desinfiziert mit Paraformaldehyd, der auch in die Fallröhren eingestäubt wurde, nach Vorschrift Nr. 2 gebeizter Weizen ausgefät	1.14	1.73
7	Auf die Versuchsparzellen (10 m lang, 1 m breit) kamen je 60 g Brandbutten vom Jahre 1912, die untergeharft wurden, darauf mit Formaldehyd wie Nr. 2 gebeizter Weizen . .	4.04	—
8	Wie Nr. 7, nur wurden hier Brandbutten der Ernte 1913 verwendet	12.47	—
9	Wie Nr. 8, nur wurden die zum Versuche dienenden 60 g Brandbutten vorher mit 12 cem einer 4 % igen Kupfervitriollösung übergossen	5.30	—
10	Mit Formaldehyd wie Nr. 2 gebeizter Weizen ausgefät auf Parzelle, auf der vorher brandiges Weizenstroh untergegraben worden war	3.71	2.22
11	Wie vorher nur war das brandige Weizenstroh vor dem Untergraben mit Jauche begossen worden	3.51	3.01
12	Unbehandelt	52.48	46.85

Die Ergebnisse der vorstehenden Versuche haben unzweifelhaft eine hohe praktische Bedeutung. Vor allem geht daraus hervor, daß ein vorschriftsmäßig mit Formaldehyd gebeizter Weizen eine sehr brandige Ernte hervorbringen kann, wenn der gebeizte Weizen wieder in Säcke kommt, die vorher brandigen Weizen enthielten, d. h. mit anderen Worten, wenn das vorher brandige und dann gebeizte Saatgut wieder in seine eigenen Säcke zurückkommt, ohne daß diese vorher durch Eintauchen in die Beizflüssigkeit desinfiziert wurden.

Der Formaldehyd schützt das Saatgut also nicht vor einer Neuinfektion und dieser schwachen Seite dieses Beizmittels muß in der Praxis die größte Beachtung geschenkt werden, denn es kann andernfalls vorkommen, wofür unser Versuch Beleg gibt, daß das mit Formaldehyd gebeizte Saatgut zu einer Ernte führt, die zu $\frac{1}{3}$ aus Brandähren besteht.

Ebenso wie die Säcke ist auch die Sämaschine, durch die vorher brandiges Saatgut gelaufen war, geeignet, die Wirkung der Formaldehydbeize wesentlich abzuschwächen. In unserem Versuche wurde durch eine solche Sämaschine der durch die Beize auf 0,37 bezw. 0,33 % herabgedrückte Brandbefall auf 3,20 bezw. 8,84 % erhöht.

Eine Desinfektion des Kastens der Sämaschine genügt nicht, es müssen auch die Fallröhren dieser unterworfen werden, einerlei, ob im Jahre vorher oder im gleichen Jahre brandiges Getreide durch die Maschine gelaufen ist.

Wie unsere Versuche (Nr. 7—11) zeigen, ist das mit Formaldehyd gebeizte Saatgut auch im Boden unter Umständen wieder Neuinfektionen ausgesetzt. Doch ist diese Art der Infektion weit aus am wenigsten zu fürchten, da Weizen auf Weizen ja nirgends gebaut wird.

4. Wirkung des Paraformaldehyds als Saatgutbeize.

Den Paraformaldehyd hatten wir bereits 1912/13 zu unseren Steinbrand-Bekämpfungsversuchen herangezogen. Damals zeigte es sich bei einem Vergleich des Auflaufs in den Zählreihen mit demjenigen der entsprechenden Versuchsparzellen, daß die Dauer der Einwirkung des Pulvers bis zur Ausaat des Korns und weiterhin die Aufbewahrung des mit Paraformaldehyd bestreuten Korns, ob in einem geschlossenen Papierbeutel oder offen daliegend, von größtem Einflusse auf seine Keimfähigkeit ist. Wir entnahmen die Körner für die Zählreihen dem behandelten Saatgut aus diesem Grunde erst kurz vor der Ausaat der Versuchsparzellen. Dadurch wurde eine sichere Übereinstimmung zwischen dem Auflauf in den Zählreihen und den Versuchsparzellen erzielt.

Zur Verdünnung des feinpulverigen Paraformaldehyds benutzten wir reine Tonerde in verschiedenem Mischungsverhältnis. Die Behandlung des Saatgutes mit dieser Mischung geschah in folgender Weise: 1 kg Weizen kam in ein 4 Liter fassendes, verschließbares Gefäß zugleich mit der abgewogenen Menge der Paraformaldehydmischung. Das Gefäß wurde darauf geschlossen und 10 Minuten durchgeschüttelt. Die Hälfte des so behandelten Weizens wurde darauf sofort in kleine, dichte Leinwandtäschchen eingefüllt und diese zugebunden, die andere Hälfte wurde handhoch auf Papier geschüttet und erst nach 2 Tagen in Täschchen verpackt. Dieses verschieden vorbehandelte Saatgut wurde auch in getrennten Parzellen angepflanzt. Die Ausaat erfolgte am 9., 10. und 13. Oktober. Über das Ergebnis berichtet die nachstehende Zusammenstellung:

Tabelle VI.

Rt.	Behandlung	Keimung im künstlichen Keimbett		Auf- lauf auf dem Felde %	Steinbrand- ähren %	
		nach 5 Tagen %	nach 10 Tagen %		Par- zelle A	Par- zelle B
1	Unbehandelt	93.0	96.5	85.6	43.96	59.45
2	Paraformaldehyd $\times$ Tonerde 1:1. 6 g auf 1 kg Weizen, nach Behandlung sofort in Sack . .	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
3	Wie vorher, aber nach Behandlung 2 Tage aus- gebreitet	6.0	9.5	1.0	1.67	0.0
4	Wie Rt. 2, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	4.5	43.0	0.2	0.0	3.13
5	Wie Rt. 3, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	2.0	40.0	0.6	0.0	0.0
6	Paraformaldehyd $\times$ Tonerde 1:2. 6 g auf 1 kg Weizen, nach Behandlung sofort in Sack . .	0.0	16.5	0.4	0.0	0.0
7	Wie vorher, aber nach Behandlung 2 Tage aus- gebreitet	6.0	10.5	0.4	0.0	0.0
8	Wie Rt. 6, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	66.5	70.5	1.0	0.0	0.10
9	Wie Rt. 7, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	53.5	62.5	0.2	0.20	0.0
10	Paraformaldehyd $\times$ Tonerde 1:5. 6 g auf 1 kg Weizen, nach Behandlung sofort in Sack . .	75.0	78.5	1.6	0.19	1.11
11	Wie vorher, aber nach Behandlung 2 Tage ausgebreitet	47.0	61.0	2.6	0.0	1.50
12	Wie Rt. 10, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	93.5	94.0	2.8	2.57	3.57
13	Wie Rt. 11, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	73.0	80.0	2.4	0.78	9.09
14	Paraformaldehyd $\times$ Tonerde 1:10. 6 g auf 1 kg Weizen, nach Behandlung sofort in Sack . .	86.0	89.5	2.0	2.97	6.22
15	Wie vorher, aber nach Behandlung 2 Tage aus- gebreitet	85.0	89.5	9.8	0.74	10.31
16	Wie Rt. 14, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	97.0	98.0	30.0	5.71	12.66
17	Wie Rt. 15, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	96.5	96.5	38.6	4.71	8.76
18	Paraformaldehyd $\times$ Tonerde 1:20. 6 g auf 1 kg Weizen, nach Behandlung sofort in Sack . .	95.0	96.5	15.2	3.54	11.76
19	Wie vorher, aber nach Behandlung 2 Tage aus- gebreitet	98.5	98.5	14.0	4.25	12.49
20	Wie Rt. 18, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	98.5	98.5	29.2	14.85	41.07
21	Wie Rt. 19, aber nun 3 g auf 1 kg Weizen . .	99.0	99.0	44.0	19.26	21.02
22	Paraformaldehyd $\times$ Tonerde 1:30. 6 g auf 1 kg Weizen, nach Behandlung sofort in Sack . .	100.0	100.0	16.2	8.72	24.24
23	Wie vorher, aber nach Behandlung 2 Tage aus- gebreitet	97.0	97.0	38.6	6.27	14.40
24	Wie Rt. 22, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	98.5	98.5	61.2	17.56	39.20
25	Wie Rt. 23, aber nur 3 g auf 1 kg Weizen . .	98.0	98.0	91.4	17.42	35.10
26	Unbehandelt	98.0	98.5	90.4	38.27	63.62

In den vorstehenden Zahlenreihen ist vor allem die schlechte Übereinstimmung der Werte für den Keimaufstieg im künstlichen Keimbett und im Felde auffallend. Doch ist dafür eine Erklärung leicht zu finden. Im künstlichen Keimbett liegen die mit Paraformaldehyd eingepulverten Körner zum Teil frei an der Luft, daß

sich bildende Formaldehyd kann, weil es von dem Quarzsand nicht absorbiert wird, sofort verdunsten und wird deshalb keine schädliche Wirkung äußern, während in der geschlossenen Bodenlage die Bedingungen einer schädlichen Nachwirkung auf die Keimfähigkeit gegeben sind.

Weiter sagt uns aber die vorstehende Tabelle mit großer Deutlichkeit, daß der Paraformaldehyd zur Saatgutbeize nicht in Betracht kommt, denn es wurden trotz sehr starker Schädigungen der Keimfähigkeit nur mangelhafte Erfolge erzielt.

Formen, Sorten und Zuchten der Zuckerrübe.

Von Prof. Dr. Th. Kemm-Bonn.

A. Übersicht über die wichtigsten Formen und Zuchten.

Die von Achard vor mehr als 100 Jahren als besonders geeignet für die Zwecke der Zuckergewinnung befundene „weiße schlesische Rübe“ gilt bekanntlich als Stammsorte aller heutigen Zuckerrüben. Die unter dem Einfluß der Zuchtwahl aus der Stammsorte allmählich hervorgegangenen Formen, die als Magdeburger, Duedlinburger, Querfurter, Mangold und Imperial-Zuckerrübe vielfach beschrieben sind, existieren heute als wohl unterscheidbare Typen nicht mehr. Eine zielbewußte mit den gleichen Mitteln und in derselben Richtung durchgeführte Auslese hat die vorübergehend vorhandenen Sortenunterschiede im letzten Menschenalter mehr ausgeglichen, als vergrößert. Immerhin gibt es auch heute noch verschiedene Formen, die sich wenigstens als Ganzes deutlich voneinander unterscheiden. Wilmorin, zweifellos ein hervorragender Kenner des Gegenstandes, führte 1898¹⁾ neben der weißen schlesischen Zuckerrübe, die als solche kaum noch vorhanden sein dürfte, noch folgende Typen auf:

1. Die Klein-Wanzlebener Rübe, eine seit 1859 zuerst durch Matthias und Karl Rabbethge in Klein-Wanzleben gezüchtete, dann durch die Zuckerrübenfabrik vormals Rabbethge & Giesecke A. G. in Klein-Wanzleben mit großer Umsicht fortlaufend veredelte Zuckerrübe, von der weitaus die meisten unserer heutigen deutschen und zahlreiche ausländische Zuckerrübenzuchten abstammen. Besondere Merkmale der Klein-Wanzlebener Rübe sind abgeplatteter breiter Hals, gelblich grüne Farbe der in ihrer ganzen Ausdehnung krausen und an den Rändern stark welligen Blätter, großer und flach ausgebreiteter Blattbusch, fast ganz in der Erde wachsende, mäßig gestreckte und annähernd kegelförmige Rübe, festes Fleisch und glatte Schale.

2. Wilmorins verbesserte Zuckerrübe ist ebenfalls als solche und als Stamm-mutter anderer Rübenzuchten wichtig. Wilmorin selbst erwähnt als typische Kennzeichen seiner heutigen Zucht: Dünne, vollständig im Boden stehende Wurzel, kurzen, konischen Hals, kleine, zahlreiche und mehr graugrün gefärbte Blätter mit rautenförmigen Flächen und schwach welligen Blattträndern, mehr aufgerichteten Blattbusch, runzelige und etwas narbige Haut, festes, wie Eichenholz aussehendes Fleisch.

¹⁾ „Blätter für Zuckerrübenbau“ 1898, S. 279 ff.

Aus dieser Rübe sind zwei Tochterformen hervorgegangen, von welchen „Sélection A“ die beschriebenen Kennzeichen am deutlichsten an sich trägt, während „Sélection B“ sich mehr der Klein-Wanzlebener Rübe annähert. Erstere ist besonders auf Zuckerreichtum gezüchtet und soll sich vornehmlich für sehr fruchtbare Böden eignen, auf denen andere Sorten zu hohe Ernten auf Kosten des Zuckerreichtums liefern. Bei Zucht B mit ihrer mehr gedrungenen Rübe tritt die Ertragsfähigkeit etwas mehr in den Vordergrund. Zwischen der Klein-Wanzlebener und der Wilmorinischen Zuckerrübe stehen mancherlei Übergangszuchten, die ihren Ursprung vielfach der Kreuzung beider Typen verdanken.

3. Die zuckerreiche französische Rübe, durch Jouquier d'Herouël und Wilmorin gleichzeitig und unabhängig voneinander gezüchtet. Diese Form ist durch sehr lange und schlanke Rübe, dünnen Hals, glatte und aufrechtstehende Blätter von der verbesserten Wilmorin-Rübe deutlich unterschieden. Nach Wilmorin soll die zuckerreiche französische Rübe auf verhältnismäßig leichten, aber tiefgründigen Böden höhere Erträge liefern als jene unter 2 genannten Zuchten, im Zuckergehalt aber hinter diesen zurückbleiben.

4. Die Brabanter Rübe weicht durch mehr bauchige Form, größeren, kegelförmigen und grünen Kopf, glatte, bläulich grüne Blätter und lozeres Fleisch von den vorgenannten Formen deutlich ab. Sie bildet schon mehr den Übergang zu den Halbzuckerrüben und kommt lediglich als Brennereirübe in Betracht. Als solche eignet sie sich wegen ihrer hohen Erträge an Rüben und Zucker bei mäßigem Zuckergehalt ausgezeichnet, wenn Rübenbau und Brennerei in derselben Hand liegen und infolgedessen Wert auf die Gewinnung reichlicher Mengen von zur Fütterung geeigneten Rückständen gelegt wird.

5. Die Zuckerrüben mit rotem und grauem Hals sind von der vorigen durch ihre charakteristische Halsfarbe unterschieden. Speziell die rosaköpfige Form ist nach Wilmorin sehr ergiebig, früh und als Brennerrübe für minder tiefgründige Böden geeignet. Da Zuckerrüben als Rohstoff der Brennerei bei uns nicht verwendet werden, sind die unter 4 und 5 genannten Formen für Deutschland ziemlich bedeutungslos.

6. Die von Wilmorin außerdem aufgeführte gelbe und schwarze Zuckerrübe, von denen die „letzte wie ein großer Winterrettig aussieht“, sind bedeutungslos. Nach Wilmorin eignen sie sich lediglich als Kontrollmittel für diejenigen Zuckerfabrikanten, „die einen Beweis haben wollen, daß ihre Rübenbauer wirklich den ihnen gelieferten Samen ausgefät haben“.

Wilmorin glaubt, daß alle irgendwie beachtenswerten Zuchten sich einer der vorgenannten Formen unterordnen lassen. Hinzuzufügen ist aber wohl noch die Imperial-Rübe, eine von Knauer gewonnene und benannte Form, die sich von der Klein-Wanzlebener Rübe verhältnismäßig wenig durch dunkleres und robusteres Laub, spätere Reife, größere Rübenrerträge und geringeren Zuckergehalt unterscheidet. Als Ausgangsformen für die Zuckerrüben im eigentlichen Sinne kommen neben der Imperialrübe wohl nur die 1 bis 3 genannten Typen in Betracht. Alle übrigen entsprechen den heutigen weitgehenden Anforderungen in bezug auf Zuckerreichtum

Tabelle I. Deutsche Zuchtskaffen.

Nr.	Züchter	Beginn der Rüben- züchtung	Kennzeichnung der in den Handel gebrachten Zuchten		
			Bezeichnung	Abkürzung	Eigentümlichkeiten
1	Aberstedt , Rittergut, Rüben- und Getreideamenzüchterei G. m. b. H., Gutsleben bei Döhrsenleben, Prov. Sachsen.	1885	Alte Zucht Neue Zucht B Neue Zucht C Neue Zucht D	Klein-Wangzebener Aberstedter alte Zucht Desgl. Desgl.	Rübe kurz und voll. Besonders für rauhe Lagen geeignet. E. Rübe gestreckter. Frühreif. Besonders für feuchte Standorte geeignet. Z. Gut geformte Rübe. Mi. Schlanke Rübe. Für tiefgründige Böden in hoher Kultur. Mi.
2	Baumeier , H. in Al-Schierstedt b. Giersleben, Prov. Sachsen.	1890	Zucker- und Ertragreichste	Klein-Wangzebener	Schlanke Rübe. Mi.
3	Bed , Carl & Co. in Queblinburg.	1894	Klein-Wangzebener Elite	Klein-Wangzebener	Schlanke, schöne Rübe. Mi.
4	Behrenz , C. & Co. in Schlanstedt, Prov. Sachsen.	1888	Original Schlanstedter Zuckerrübe	Klein-Wangzebener	Schlanke, glatte Rübe. Mi.
5	Bergmann , Dr. Friedrich, G. m. b. H., Rittergut Weidenthal bei Quersfurt, Prov. Sachsen.	1888	Quersfurter Elite	Kreuzung von Klein-Wangzebener und Wil-morins verbessert	Stark gebrochene Rübe, glatte Blätter mit dünnen Stielen. Für alle Böden geeignet.
6	Bethge , Rudolf, in Schladensleben, Prov. Sachsen.	1881	Rudolf-Bethges Zuckerrübe	Klein-Wangzebener	Schlanke, glatte Rübe. Mi.
7	Braune , C. & Co., in Bernburg, Anhalt.	1868	Elite Klein-Wangzebener	Klein-Wangzebener Desgl.	Gedrungene Rübe. Z. Besonders volle Rübe. E.
8	Breuschel , D., in Schladen, Provinz Hannover.	1878	Elite Elite A Zuckerreichste	Klein-Wangzebener Desgl. Desgl.	Schlanke Rübe. Für alle Boden- und Klimaverhältnisse geeignet. Mi. Voll und schlanke Rübe. E. Schlanke Form. Besonders für tiefgründige Böden geeignet. Z.
9	Deitshcher Rübenamenzucht G. m. b. H., in Döhrsenleben, Prov. Sachsen.	1891	Deitshcher Elite	Dippes-Klein-Wangzebener	Mi.

10	Tippe, Gebrüder, Samenzüchterei in Quedlinburg.	1873	W I Z	Mein-Wangleben Vilmorins blanche améliorée	Nährreife. Für gut kultivierte, tiefgründige Böden. Mi. Später reifend. Besonders für humose und nährstoffreiche Böden. Z. Mittelfrüh. Wegen der gedrungeneren Form besonders für weniger tiefgründige Böden geeignet. Mi. Später reifend. Besonders gut geformte Rübe. Besonders für tiefgründige, aber weniger üppige Böden geeignet. E.
			J I	Schleifische Imperial Rübe	
			Rk	Kreuzungsprodukt von 2 rotköpfigen französischen Rüben	
11	Geßling, H., Amtsrat, Dom. Scheider bei GutsMuth, Anhalt.	—	Koska Edelrube Imperial	Weißer schleifische Rübe Desgl. Vilmorins verbesserte Zuckerrübe	Besonders für schwere Böden geeignet. Z. Besonders für leichtere Böden geeignet. E.
12	Zaenisch, Gustav, Samenzüchter, Mittergut (Hr. Wöringen, Nr. Stendal, Prov. Sachsen.	—	Original Rictry	Kreuzung zwischen Imperial u. Mein-Wangleben	Rübe keilförmig, mit etwas zugespitztem Kopf, kegelförmig und glatt. Mi.
13	Heine, Ferdinand, Kloster Radmersleben bei Radmersleben, Provinz Sachsen.	1878	Original Feines Mein-Wangleben	Mein-Wangleben	Gute Form. E.
14	Hörning, D., Volkshoch bei Giesleben, Prov. Sachsen.	1893	Spezialität	Kreuzung von Mein-Wangleben und Vilmorins verbesserter	Rolle Rübe. E.
			Zuckerreichste	Vilmorins verbesserte	Schlanke Rübe. Besonders für feuchtere Böden geeignet. Z.
15	Reicholz, H. in Quedlinburg.	1822	Verbesserte Mein-Wangleben	Mein-Wangleben	Z.
16	Mein-Wangleben Zuckerrübe v. 1859 v. m. Rabbe'sche und Giesle in Mein-Wangleben, Prov. Sachsen.	1859	Mein-Wangleben Original E Mein-Wangleben Original N Mein-Wangleben Original Z	Aus der weißen schleifischen Rübe gezogen Desgl. Desgl.	Spätreif. Mi. Blätter traufel, etwas früher. Mi. Feinlaubiger, frühreif. Höchster Zuckergehalt. Z.

Deutsche Zuckerrüben.

Nr.	Züchter	Beginn der Züchtung	Benennung der in den Handel gebrachten Buchten		
			Bezeichnung	Abstammung	Eigentümlichkeiten
17	Knuche , August, W. m. b. S. in Wall- witz, Saalkreis, Prov. Sachsen.	1870	Knuchez verbesserte Klein-Wanglebener Elite	Klein-Wanglebener	Mi.
18	Wette , Heinrich, Samenzüchter in Queblinburg.	1825	— —	— —	Z. Mi.
19	Weyer , Eduard, in Friedrichswerth, Herzogtum Gotha.	1890	Friedrichswerther Er- tragreichste Friedrichswerther Zuckerraische	Klein-Wanglebener Desgl.	Volle, etwas aus der Erde wachsende Rübe. Spätreif. Besonders für warme und sandige Böden geeignet. E. Rübe schlanker. Frühere. Besonders für frische und weniger warme Böden geeignet. Z.
20	Wimpey , W., Domäne Schlanstedt, Prov. Sachsen.	1850— 1860	Wimpey Original- Zuckerrübe	Klein-Wanglebener	Gute Form. Mi.
21	Wohde , F., Rübenamenzüchter in Kurtwisch.	1888	Ertragreichste Zuckerraische	Klein-Wanglebener Kreuzung von Klein- Wanglebener mit Wil- morin-Rübe	Krausblättrig. Volle Rübe. E. Außerlich der vorigen ähnlich. Z.
22	Wische , R., in Kleinenglis bei Vorken, Prov. Posen-Maslow.	1894	Russches Zuckerrübe	Dippes Imperial, Dippes, Strubbe u. Dreifelder Klein-Wanglebener	Etwas bauchige, glatte Rübe. Mi.
23	Schickmann , D., in Aufleben bei Au- mühle, Prov. Sachsen.	1856	Original Spezialität	Wilmorin Kreuzung Klein-Wanglebener	Gestreifte schlanke Rübe. Flach ausgebreiteter harter Blatt- büsch. Etwas vollere und gedrungene Rübe mit mehr aufgericht- etem Blattbüsch und glatten Blättern.
24	Schubbert , Carl & Co., Samenzüchter in Queblinburg.	1857	Excellior Spezialität	Weisse schleische Rübe	Mittellange, mäßig blattriche Rübe, frühere. Mi. Gestreifte Rübe mit flach ausgebreitetem Blattbüsch. Mittel- früh. Mi. Gestreifte Rübe mit kräftigem Blattbüsch. Spätreif. Mi.

25	Schreiber , G. & Sohn in Nordhausen, Prov. Sachsen.	1884	Spezialität (S) Mlein-Zanglebenener (K. W) Original (O)	Desgl. Desgl. Mlein-Zanglebenener Mlein-Zanglebenener Desgl. Mlein-Zanglebenener Desgl.	Nur alle Wüden geeignet. Mi. Besonders für leichtere Wüden und Höhenlagen geeignet. E. Besonders für feuchtere Wüden und Lagen geeignet. Z. Gut geformte Rübe. Strauchblütig. Widerstandsfähig gegen vorübergehende Trockenheit. Mi. Kopf breit, Hübenkörper gedreht. Besonders für trockene, tonige und kalthaltige Wüden geeignet. E. Gewordene Rübe mit schmalem Kopf. Besonders für frühe tiefergründige und reiche Wüden geeignet. Z. Entw. aus der Erde nachlassende, daher leicht zu rohende Rübe. Z. Außerlich der vorigen gleich. E. Spindelförmige Rübe mit kleinem Kopf, mittlerer Ver- laubung. Frühreif. Z. Bei gleicher Form höherer Ertrag und spätere Reife. E. Schlanke Rübe. Widerstandsfähig gegen Zitterungs- einflüsse. E. Gut geformte Rübe. Besonders auch für üppige Wüden geeignet. Z. Den besondern Wüden- und Minaverhältnissen der Samen- abnehmer angepaßt. E. Gewordene frühere Rübe. Mi. Wie A, aber mehr auf Zuckerreichtum gezüchtet. Z. Entw. vollere, besonders auf Ertrag gezüchtete Rübe. E.
26	Stoll , Phil., in Georgenhausen bei Heinheim, Großherz. Hessen.	1889			
27	Strandeb , Ad., Rittergut Zehringen bei Göttingen, Anhalt.	1872	Zebringer Elite Marke B Zebringer Zuckerrich- ste Elite Marke C		
28	Strube , Fr. in Schlanstedt, Provinz Sachsen.	1877	Mlein-Zanglebenener Z Mlein-Zanglebenener E		
29	Terra , Aktiengesellschaft für Samen- zücht in Niedersachsen, Fr. Sachsen.	1890	F (früh) S (spät)	Aus Kreuzung von schle- sischer mit Wilmoren- Rübe hervorgegangen abgeleiteter Vastard der vorstehenden mit Mlein- Zanglebenener	
30	Wesche , G. in Rammig, Post Rauen- dorf, Prov. Sachsen.	1883	Ertragreichste Zuckerrichste	Mlein-Zanglebenener Wilmorens Zuckerrübe	
31	Zahn & Co., Gbellenzüchtere in Alttern, Prov. Sachsen.	1893	—	Mlein-Zanglebenener	
32	Ziemann , Sam. Vor., Samenzücht in Duedlinburg.	Etwa 1850	Type A Type B Type C	Mlein-Zanglebenener Desgl. Imperial	

nicht, so daß ihre Abkömmlinge lediglich als Brenn-, Kraut- und Qualitätsfutterrüben (Halbzuckerrüben) geeignet sind.

Die zahlreichen Zuchten der Zuckerrübe sind infolge langjähriger gleichartiger Zuchtwahl und häufiger Kreuzungen durch so viele Übergänge miteinander verbunden, daß die Zugehörigkeit zu einer der genannten Formen oft recht schwer zu bestimmen ist. Ein neuerer, leider vergeblicher Versuch zur genaueren Beschreibung einer größeren Anzahl von Rübenzuchten liegt von Dr. J. Janasz¹⁾ vor, der in seiner Arbeit auch das Ergebnis der einschlägigen älteren Literatur zusammenfaßt. Bei den meisten Zuchten waren die individuellen Schwankungen so groß, daß sichere Unterscheidungsmerkmale kaum zu finden waren. Deshalb mag eine Wiedergabe der wichtigsten Zuckerrüben-Zuchtstätten Deutschlands und seiner Nachbarländer genügen (s. Tab. I). Die deutschen Zuchten sind auch einzeln aufgeführt. Die zu ihrer Kennzeichnung beigefügten Bemerkungen verdankt Verfasser brieflichen Mitteilungen der Züchter. Eine Reihe von schätzbaren allgemeinen Aufschlüssen erteilte in dankenswerter Weise Herr Dr. Rath^s-Kleinwanzleben. Wenn die nachfolgende Zusammenstellung auch auf Vollständigkeit keinen Anspruch erhebt, so war Berichterstatte doch bemüht, wenigstens die deutschen Zuckerrübenzuchten möglichst lückenlos aufzuführen. Der Kürze wegen ist die Zuchttrichtung durch die Buchstaben E, Z und M angedeutet, je nachdem Ertrag, Zuckerreichtum oder möglichst gleichmäßige Verbindung beider als Zuchtziel in den Vordergrund geschoben wird. Daß die Ertragsfähigkeit sich überall in jenen Grenzen hält, die angemessenen Zuckerreichtum nicht ausschließen, wird dabei als selbstverständlich vorausgesetzt.

Außer den in Tabelle I aufgeführten Züchtern besaßen sich in Deutschland mit Zuckerrübenzucht:

1. Bitter, Wilhelm, Rittergutsbesitzer, Roszkowko bei Görchen, Provinz Posen.
2. Böttcher, Bruno, Rittergut Martin, Bezirk Stettin, Provinz Pommern.
3. Dickmann, A., Amtsrat, Heimbürg bei Blankenburg, Braunschweig.
4. Grasshoff, Martin, Samenhandlung in Quedlinburg.
5. Mette, Wilhelm, Samenhandlung in Quedlinburg.
6. Vorstadt, C., Versfel bei Halberstadt, Provinz Sachsen.

Nähere Aufschlüsse über die züchterische Tätigkeit der zuletzt genannten Züchter waren nicht zu erlangen.

Als ausländische Zuchtstätten sind besonders folgende bekannt:

I. Österreich-Ungarn:

1. Vereinigung der österreichischen
Zuckerfabriken in Dobrowitz, Böhmen.
2. Mandelik „ Radbor bei Kolin, Böhmen.
3. Proskowetz, C. von „ Kwassitz, Mähren.
4. Bohanka & Cie. „ Prag, Böhmen.
5. Zapotil & Cie. „ Betrußitz, Böhmen.

¹⁾ Mitteilungen der landw. Institute der Universität Breslau. Bd. III, S. 913 ff.

II. Frankreich:

1. Deprèz in Erchies, Dep. Nord.
2. Hélot, Jules „ Nouvelles sur l'Escaut., Dep. Nord.
3. Legrand, Simon „ Vivaise bei Laon, Dep. Aisne.
4. Bilmorin-Andrieux & Cie. „ Paris.

III. Rußland:

1. Bujcynski & Lazynski in Miemiercze, Gouv. Podolien.
 2. Janajz, Alexander „ Dankow, Gouv. Warjchau
 3. Manzel „ Brzozowka, Gouv. Kielce.
 4. Tstajzewski „ Nowosjolka.
 5. Zuckerfabrik Madowka. „ Madowka, Gouv. Podolien.
- Außerdem Zweigbetriebe mehrerer deutscher Züchter.

B. Die Leistungen verschiedener Zuchten.

Insgesamt stellen die in der großen Übersicht aufgeführten deutschen Zuckerrübenzüchter nicht weniger als 62 Zuchten. Bei Einbeziehung aller Zuchtstellen dürfte die Zahl allein der deutschen Zuckerrübenzüchter auf etwa 75 steigen. Diese große Zahl macht die Auswahl zu einer recht schwierigen Aufgabe, zumal wir über die Leistungen der verschiedenen Rüben recht mangelhaft unterrichtet sind. Die letzte umfassende Leistungsprüfung von Zuckerrüben ist nämlich in den Jahren 1880—1892 von Märcker durchgeführt. Seine Versuche führten zu der Feststellung, daß die Zuchten Klein-Wanzlebener Abstammung den Bilmorinschen im Ertrage an Rüben und Zucker überlegen waren und auch geringere Schoßneigung zeigten. Die von der Bilmorin-Rübe abstammenden Zuchten dagegen waren durchgehend etwas zuckerreicher. Schon im Anschluß an 1896 in Rußland durchgeführte Sortenversuche bemerkt aber Rudelka, „daß die Bilmorin-Rübe ihren bekanntlich höheren Zuckergehalt gegenüber der Klein-Wanzlebener Rübe allmählich verliert, ihr dafür aber an Erntegewicht fast gleichkommt. Das rührt daher, daß fast sämtliche Züchter sowohl den Zuckergehalt wie auch das Gewicht der Mutterrüben berücksichtigen, was den Grundgedanken der Zucht in Klein-Wanzleben bildet.“ Die Versuche des letzten Jahrzehnts zeigen, daß der Ausgleich zwischen beiden Richtungen unterdessen vollständig geworden ist. Die Zugehörigkeit zum deutschen oder französischen Typus besagt also für die Leistungsrichtung der Zucht nichts mehr. Leider sind die vorliegenden neueren Beobachtungen nicht zahlreich und umfassend genug, um die heutigen Zuchten einigermaßen sicher beurteilen zu können. Um aber wenigstens soweit als möglich Anhaltspunkte zu geben, mögen nachfolgend die Ergebnisse von einigen umfassenderen Prüfungen aus den letzten Jahren folgen. Einzelversuche sind in die Zusammenstellung nicht aufgenommen, da sie für die Beurteilung der allgemeinen Brauchbarkeit nicht entscheidend sind.

Aus Lauchstädt¹⁾ liegen Beobachtungen aus den Jahren 1904 bis 1906 vor. Die Rüben wurden einmal früh und einmal spät geerntet. Die Tabelle enthält das Durchschnittsergebnis beider Ernten.

¹⁾ Siehe Schneidewind, V. und VI. Bericht über Lauchstädt.

Tabelle II.

Sorte	Rüben vom ha dz			Zucker in der Rübe %			Zucker vom ha dz		
	1904	1905	1906	1904	1905	1906	1904	1905	1906
Dippes Klein-Wanzlebener Elite	283.15	500.1	505.5	18.45	17.83	17.45	52.70	89.27	88.49
Frühe Kleinwanzlebener Original	262.25	479.3	487.4	18.60	17.99	17.48	48.74	86.31	85.48
Späte Klein-Wanzlebener Original	275.05	491.8	525.8	17.75	17.66	17.00	48.77	86.94	89.74
Jaenischs Späte	294.35	506.8	534.8	17.30	16.91	16.38	50.79	85.76	86.84
Jaenischs frühe	—	483.5	536.3	—	17.62	16.45	—	85.31	88.61
Meyers Friedrichswerther	—	542.2	555.4	—	16.54	15.88	—	89.77	88.48

Auch die Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen hat einige Versuche durchgeführt, über deren Ergebnis Dr. Frank-Oberaspach¹⁾ berichtet hat. Die Schlußergebnisse mögen folgen:

Tabelle III.

Sorte	Rüben v. Morgen Ztr.			Zucker in der Rübe %			Zucker v. Morgen Ztr.		
	1. 1904	2. 1905	3. 1906	1. 1904	2. 1905	3. 1906	1. 1904	2. 1905	3. 1906
Frühe Klein-Wanzlebener Original	141.6	191.6	181.06	17.9	18.01	17.32	26.35	35.04	31.33
Jaenischs frühe	—	192.5	195.96	—	17.24	16.45	—	33.22	32.28
Späte Klein-Wanzlebener Original	149.0	193.9	196.61	17.8	17.40	16.96	26.52	33.76	33.37
Jaenischs Späte	156.7	189.7	190.52	17.1	16.76	16.17	26.80	31.83	30.87
Meyers Friedrichswerther	—	208.0	200.95	—	16.32	15.91	—	33.96	31.97
Dippes frühe	148.5	188.2	189.32	18.1	17.57	17.33	26.88	33.08	32.81
Snauers frühe	147.7	—	—	17.5	—	—	25.85	—	—
Heines	145.1	—	—	17.8	—	—	25.83	—	—
Klein-Wanzlebener mittel-frühe	141.6	—	—	17.8	—	—	25.20	—	—
Schliedmann mittelfrühe	137.5	—	—	17.6	—	—	24.20	—	—

1. Mittel von 6 Versuchen. Als Leistungszahl ist hier stets das durchschnittliche Wirtschaftsmittel $\pm$ durchschnittliche Sortenabweichung eingesetzt.

¹⁾ Landw. Wochenschrift für die Provinz Sachsen, Jahr 1905, 1906 und 1907.

2. Mittel von 5 Versuchen. Von sämtlichen Sorten sind zu 2 verschiedenen Zeiten Ernten entnommen, deren Durchschnitt eingelegt ist. Ein von Mathusius-Hundsburg durchgeführter Versuch ist wegen schwerer Störungen ausgeschieden. Der in Landshut durchgeführte Versuch ist in der vorhergehenden Tabelle besonders verzeichnet.

3. Mittel von 5 Versuchen, bei denen je 2 Ernten genommen sind.

Es folgen weiter die Schlussergebnisse von Versuchen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft und des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre.

Tabelle IV.

Nr.	Zucht	Vom Hektar Rüben dz	In der Rübe Zucker %	Rangziffer nach dem Zuckerhalt	Vom Hektar Zucker dz	Rangziffer nach dem Zuckertrag	Anzahl der Versuche
I. Versuche der D. L. G. in den Jahren 1907—1909.							
1	Meners Friedrichswerther	365	15.4	4	56.0	3	26
2	Schreibers S	358	16.6	2	59.9	1	11
3	Hörnigs Original	349	16.0	3	54.1	6	7
4	Mlein-Wanzlebener N	344	16.7	1	57.8	2	53
5	Dippes W 1	337	16.6	2	55.8	4	53
6	Kimpaus Mlein-Wanzlebener	327	16.6	2	54.7	5	14
7	Strubes Mlein-Wanzlebener	322	16.7	1	53.7	7	53
II. Versuche des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre in den Jahren 1903—1906 in landwirtschaftlichen Betrieben der Rheinprovinz.							
1	Meners Friedrichswerther	372	14.6	8	54.2	4	12
2	Vilmorins française riche	361	14.8	7	53.5	6	6
3	Breustedts Elite A	344	15.9	6	54.8	2	6
4	Mettes Spezialität	340	15.9	6	54.1	5	5
5	Heines Vilmorin	336	16.4	4	55.2	1	5
6	Dippes Mlein-Wanzlebener	325	16.3	5	53.0	8	8
7	Frühe Mlein-Wanzlebener Orig.	322	17.0	1	54.7	3	12
8	Dippes Z	318	16.7	2	53.1	7	6
9	Strubes Schanstedter	307	16.5	3	50.8	9	6
III. Versuche des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre in den Jahren 1907—1909 in landwirtschaftlichen Betrieben der Rheinprovinz.							
1	Vilmorins française riche	345	15.2	11	52.2	9	6
2	Friedrichswerther A	343	15.2	11	51.8	11	20
3	Neue Adersfelder B	334	16.4	7	54.8	1	3
4	Wohlfahrt's ertragreiche	332	16.2	8	53.7	4	3
5	Mettes Spezialität	328	15.9	10	52.3	8	23
6	Original Mlein Wanzlebener N	323	16.7	5	53.8	3	36
7	Breustedts Elite A	322	16.2	8	52.1	10	41
8	Dippes W 1	320	16.6	6	53.2	5	46
9	Heines Vilmorin	320	16.8	4	53.9	2	5
10	Schreibers S	317	16.6	6	52.5	7	3
11	Zuckerrübe v. Strandes Zehringen	312	16.1	9	50.1	15	4
12	Breustedts Elite	310	16.7	5	51.7	12	7
13	Vilmorins Auslese B	308	15.9	10	49.1	16	3
14	Friedrichswerther B	306	16.7	5	51.2	14	2
15	Orig. Mlein-Wanzlebener frühe	306	17.4	1	53.0	6	12
16	Strubes Mlein-Wanzlebener	304	16.9	3	51.5	13	33
17	Dippes Z	302	17.1	2	51.8	11	6

Tabelle V.

Nr.	Sorte	Vom Hektar Rüben	In der Rübe Zucker	Rangziffer nach dem Zuckergehalt	Vom Hektar Zucker	Rangziffer nach dem Zuckertrag	Vom Hektar Laub und Köpfe	Rangziffer nach dem Laubtrag	Laubanteil in % der Reineruben	Zahl der Versuche
		dz	%		dz		dz			

IV. Versuche des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre in den Jahren 1905–1911
im Versuchsfelde in Boppelsdorf.

1	Braunes Elite	371	16.6	10	61.5	3	388	10	105	3
2	Schreibers KW	369	17.0	7	62.7	1	395	8	107	3
3	Vorstadt's Elite	365	16.4	12	60.0	6	386	12	106	3
4	Meyers Friedrichswerther	363	15.4	14	55.9	19	360	21	100	7
5	Heines Klein-Wanzlebener	359	17.0	7	60.9	4	459	1	128	3
6	Schreibers S	358	17.3	5	62.0	2	374	16	105	3
7	Vorstadt's schwedische Zucht	358	16.4	12	58.6	11	382	14	107	3
8	Braunes Klein-Wanzlebener	357	16.1	13	57.6	15	412	3	115	3
9	Breustedt's Elite A	356	16.6	10	59.1	8	394	9	112	5
10	Wohlfahrt's Z R.	356	17.0	7	60.6	5	403	6	111	5
11	Hörnings Orig.	355	16.1	13	57.1	16	422	2	119	3
12	Jaensch J V S	354	16.7	9	59.0	9	380	15	108	3
13	Jaensch J K S	353	16.5	11	58.0	14	411	4	116	3
14	Schreibers O	350	17.4	4	60.9	4	370	17	106	3
15	Vorstadt's Orig.	350	16.9	8	59.3	7	364	20	104	3
16	Klein-Wanzlebener N	345	17.2	6	59.3	7	401	7	114	5
17	Metz's Orig.	342	17.0	7	58.1	13	352	22	103	5
18	Aberstedter B	341	17.0	7	58.0	14	387	11	111	4
19	Dippes W 1	339	17.2	6	58.3	12	365	19	108	6
20	Dippes Z.	337	17.5	3	58.9	10	395	8	113	5
21	Himpaus Klein-Wanzlebener	337	16.6	10	55.7	20	383	13	114	3
22	Klein-Wanzlebener E	335	17.3	5	58.0	14	404	5	120	3
23	Behrens Orig.	333	17.0	7	56.6	18	364	20	110	3
24	Klein-Wanzlebener Z	326	17.0	7	55.5	21	382	14	117	3
25	Strubers Klein-Wanzlebener	318	17.8	1	56.8	17	340	25	107	3
26	Hilmorins Elite A	313	17.2	6	54.1	23	341	24	107	3
27	Strubers E	312	17.7	2	55.1	22	368	18	118	3
28	Strubers Z	302	17.8	1	53.9	24	346	23	115	3

Tabelle VI.

Nr.	Zucht	Vom Hektar Rüben dz			In der Rübe Zucker %			Vom Hektar Zucker dz			Stand an 1. Stelle		
		1910	1911	1913	1910	1911	1913	1910	1911	1913	Im Ertrag	Im Zuckerrückstand	Im Zuckerrückstand

V. Versuche der D. L. G. in den Jahren 1910–1913. Ergebnis von 47 Einzelversuchen.

1	Klein-Wanzlebener N . . .	390	199	323	18.2	19.5	20.1	71.1	42.9	64.4	9	24	15
2	Friedrichswerther	411	217	328	17.6	18.1	18.6	72.5	43.3	60.3	29	2	13
3	Metz	395	190	300	17.8	19.1	19.8	70.3	40.7	58.5	5	9	5
4	Himpaus Klein-Wanzlebener	372	206	325	18.5	19.0	20.2	69.1	41.7	65.0	4	19	14

Tabelle VII.

Nr.	Zucht	Vom Hektar Rüben dz	In der Rübe Zucker %	Vom Hektar Zucker dz	Stand an 1. Stelle		
		1912 u. 1913	1912 u. 1913	1912 u. 1913	im Ertrag	im Zucker- reichtum	im Zucker- ertrag
VI. Versuche des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre mit 3 in den Jahren 1912 u. 1913 geprüften Sorten. Ergebnis von 8 Einzelversuchen.							
1	Mlein-Wanzlebener N. . . .	365	17.9	65.1	1	3	3
2	Brenstedts Elite A	364	17.4	63.2	1	1	—
3	Schreibers Spezialität. . . .	362	18.1	65.1	—	4	3
VII. Versuche des Instituts für Boden- und Pflanzenbaulehre mit 6 im Jahre 1913 geprüften Sorten. Ergebnis von 4 Einzelversuchen.							
1	Tippes Kottöpfige	424	17.2	72.9	4	1	3
2	Braunes Klein Wanzlebener	418	17.0	71.0	3	—	2
3	Schreibersklein Wanzlebr. . . .	405	17.2	69.6	—	—	—
4	Mlein-Wanzlebener N. . . .	396	17.4	68.8	—	2	1
5	Schreibers Spezialität. . . .	394	17.5	68.8	—	3	—
6	Brenstedts Elite A	394	16.6	65.6	—	—	—

Wie zu erwarten war, wechselte die Stellung der Zuchten je nach dem Ort und dem Jahre der Prüfung. Die Leistungen der Sorten sind eben vom Anpassungsgrad an die Kulturverhältnisse mit abhängig. Was hier gut ist, kann dort unbrauchbar sein. Allgemein gültig lassen sich deshalb die geprüften Zuchten überhaupt nicht beurteilen. Eher ist es möglich, die besondere Eignung der vielen Zuckerrüben für verschiedene Klima, Boden und Kulturverhältnisse festzustellen. Hierfür reichen aber die Beobachtungen nicht aus. Deutlich tritt nur die verschiedene Leistungsrichtung der Zuchten zutage. Eine Gruppierung unter diesem Gesichtspunkte ist nachfolgend versucht. Die Stellung der am Ende der Gruppen stehenden Zuchten ist natürlich unsicher, da sie Übergänge bilden. Auch konnte nur eine beschränkte Anzahl von Rüben in die Liste aufgenommen werden, da genügend gesicherte Unterlagen für die meisten derselben fehlen.

I. Zuckerreiche Zuchten.

1. Strubes Z und E.
2. Trij. Mlein Wanzlebener Z und N.
3. Tippes Z und W.
4. Schreibers O und S.
5. Wilmorins Musleie A.

II. Ertragreiche Zuchten.

1. Friedrichswerther Ertragreichste.
2. Tippes Kottöpfige.
3. Braunes Mlein Wanzlebener und Elite.
4. Terras S.
5. Vorstadts G.
6. Hörnings Spezialität.

III. Mittlere Ergiebigkeit und mittleren Zuckerreichtum verbindende Zuchten.

1. Heines Klein-Wanzlebener.
2. Klein-Wanzlebener E.
3. Mettes Original.
4. Aderstedter neue Zucht B.
5. Behrens Orig. Schlanstedter.
6. Vorstadts Original.
7. Breustedts Elite A.
8. Rimpaus Original.

Daß die gegensätzlichen Beziehungen zwischen Ertrag und Zuckerreichtum auch heute noch nicht überwunden sind, mögen unsere Versuchsfeldbeobachtungen an 28 Zuchten zeigen. Es betrug im Durchschnitt:

In Zuckergehaltsklasse	Der Zuckergehalt %	Der Rüben-ertrag vom ha dz
I	17,44	331
II	16,97	348
III	16,30	357

Was also durch die Zucht an Zuckerreichtum gewonnen wird, geht an Ertrag meist wieder verloren. Das gelegentliche Vorkommen von regelwidrigen Sprüngen soll damit nicht bestritten werden, denn sicher wird es dem einen Züchter besser als dem anderen glücken, Ergiebigkeit und Zuckerreichtum zu vereinigen. Die Unzulänglichkeit der vorliegenden Beobachtungen macht es aber unmöglich, zu entscheiden, bei welchen Zuchten die Vereinigung beider Werteigenschaften am vollkommensten ist. Außerdem sind die Anbaubedingungen mitbestimmend dafür, ob die in den Zuchten schlummernden Fähigkeiten mehr oder weniger zur Geltung kommen. Für den Rübenbauer ist es natürlich sehr wichtig, über die Größe und die Richtung der Leistungen unterrichtet zu sein. Ihre eingehende Prüfung wird aber bei der Zuckerrübe durch die große Zahl von Zuchten außerordentlich erschwert oder fast unmöglich gemacht. Berichterstatter versucht daher seit 10 Jahren in der Rheinprovinz in folgender Weise zum Ziele zu kommen:

1. Durch umfassendere Vorversuche wurde zunächst eine größere Anzahl von Zuchten auf ihre Brauchbarkeit geprüft. Das Schlussergebnis einer derartigen Vorprüfung ist in Tabelle IV zusammengestellt.

2. Die Sieger in der Vorprüfung wurden dann in einer Reihe von rheinischen Zuckerrübenwirtschaften einer eingehenderen Prüfung unterzogen. Neben Ertrag und Zuckerreichtum wurde bei der Auswahl besonders auch auf große Durchschnittssicherheit gesehen. Das Sortiment der im Vorversuch erprobten Zuchten setzte sich zuletzt aus den in Tabelle VII aufgeführten Rüben zusammen. Von ihnen haben sich die Zuchten unter 1—5 besonders bewährt. Zum Vergleich wurde die in der Rheinprovinz seit langem verbreitete und beliebte Breustedts Elite A mitgeprüft.

Das Gesamtergebnis der vorliegenden Beobachtungen spricht im allgemeinen dafür, daß die Zuckerrüben unserer deutschen Hochzüchter, denen sich Wilmorin-Andrieux in Paris und Wobanka & Co. in Wien, Prag und Budapest ebenbürtig anschließen dürften, annähernd auf gleicher Leistungsstufe stehen. Durchschnittlich gleiche Leistungen schließen aber besondere Eignung der verschiedenen Zuchten für bestimmte Anbauzwecke und Bedingungen nicht aus. Über die Abhängigkeit der Leistungen von den Kulturbedingungen geben die vorliegenden Versuche wie gesagt leider keinen Aufschluß. Das ist aber gerade die Lücke, auf deren Ausfüllung unbedingt Bedacht genommen werden sollte. Man hört ja gelegentlich, daß die genaue Kenntnis der Zuckerrübenzuchten für den Landwirt minder wichtig ist, weil sich die Zuckerrübenfabriken die Sortenwahl und die Samenbeschaffung meist vorbehalten. Dieser Umstand gibt der Sortenfrage bei der Zuckerrübe zwar ein besonderes Gepräge, darf aber nicht die Veranlassung sein, die Sortenprüfung lediglich als eine Angelegenheit der Zuckerrübenfabriken anzusehen. Wie wichtig bei Preisvereinbarungen zwischen Rübenbauer und Zuckerrübenfabrik die Festlegung der Zucht ist, ergibt sich aus der Tatsache, daß die extremsten Hochzuchten bei ungefähr gleichem Zuckerertrag sich immerhin um etwa 20% im Rübenenertrag unterscheiden. Der Rübenbauer erleidet also bei ausschließlicher Bezahlung nach Rübenengewicht durch den Anbau der zuckerreichsten Zuchten einen bedeutenden Einnahmeausfall. Der beste Ausgleich zwischen den Interessen der Zuckerrübenfabriken und der Rübenbauer ist die Bezahlung der Rüben nach Zuckergehalt. In diesem Falle braucht der Landwirt nur zu verlangen, daß ihm seitens der Fabriken Originalsaaten unserer bewährten Hochzüchter, nicht solche unbekannten Ursprungs geliefert werden. Bei Bezahlung nach Rübenengewicht muß vor allen Dingen folgendes vertraglich festgelegt werden:

1. Die Saat muß unbedingt von einem leistungsfähigen deutschen Hochzüchter herrühren und zum Beweise dessen dem Rübenbauer in Originalsäcken mit unverletzter Züchterplombe geliefert werden.

2. Bringt der Saatlieferant mehr als eine Rübe in den Handel, so ist außerdem Saat von der vereinbarten Zucht zu liefern, was zweckmäßig durch eine besondere Sortenplombe oder einen im plombierten Sack befindlichen Einlegezettel mit genauer Sortenbezeichnung nachzuweisen ist.

Eine ähnliche, allerdings weniger genau präzipierte Vereinbarung besteht z. B. zwischen dem rheinischen Rübenbauerverband und dem Verbande rheinischer Rohzuckerrübenfabriken. Solche Vereinbarungen müssen überall angestrebt werden. Auch in diesem Falle befindet sich der Rübenbauer gegenüber der Zuckerrübenfabrik immer noch in einer wenig günstigen Lage, weil die Forderungen der Zuckerrübenfabriken für die allgemeinen Richtlinien unserer Zuckerrübenzucht in erster Linie maßgebend gewesen sind und noch sind. Das mag berechtigt sein, hat aber zur Folge gehabt, daß Zuckerreichtum als Zuchtziel überall in den Vordergrund gestellt wird. Wie leicht dadurch die Ertragsfähigkeit in Mitleidenschaft gezogen wird, wurde bereits an anderer Stelle gezeigt. Die Meinung, daß der Zuckerreichtum der Rübe auf Kosten der Ertragsfähigkeit gestiegen ist, findet sich in den Kreisen der Rübenbauer denn auch weit verbreitet. Die Bewegung der Rübenenerträge scheint dieser Auffassung nach Ausweis der nachfolgenden, für das Reichsgebiet gültigen Zahlen allerdings zu widersprechen:

Anbaujahre	Rüben vom ha dz	Zuckerausbeute %	Zucker vom ha dz
1871—1875	246	8,54	20,93
1876—1880	279	8,78	24,54
1881—1885	311	10,37	32,26
1886—1890	299	12,27	36,69
1891—1895	295	12,32	36,37
1896—1900	302	13,31	40,10
1901—1905	296	14,42	42,54
1906—1910	300	15,55	46,69

Diese für das Reich gültige Ertragsbewegung wiederholt sich übrigens für fast alle jene Landesteile, für welche Ermittlungen vorliegen¹⁾. Einer deutlichen Ertragszunahme der Zuckerrübe bis 1881—1885 folgt eine Periode, in der die Ergiebigkeit fast unverändert geblieben ist. Unverkennbar bleibt aber die Ertragssteigerung weit hinter der der Zuckerernte zurück. Da auch in den Zuckerrübenbetrieben die Anbaubedingungen in den letzten Jahrzehnten günstiger geworden sein dürften und trotzdem im Gegensatz zu fast allen übrigen Kulturgewächsen bei der Zuckerrübe keine Ertragssteigerung zu verzeichnen ist, spricht die Ertragsstatistik zwar scheinbar gegen, in Wirklichkeit aber für die Richtigkeit der Meinung, daß die Ergiebigkeit unserer Zuckerrübe abgenommen hat.

C. Früh- und Spätrüben.

Besonders ausgiebiger Beachtung erfreute sich im letzten Jahrzehnt die Frage, ob der Anbau von frühen und späten Zuckerrüben nebeneinander zu empfehlen ist. Der Zuckergehalt der Rübe steht nie still. Bis zur Reife steigt er, um dann langsam wieder zu fallen. Die nachfolgenden, von A. F. Kiehl²⁾ mitgeteilten Zahlen geben von dieser Bewegung eine gute Vorstellung. Es betrug der Zuckergehalt in %:

Tag	Klein-Wanzlebener (früh)	Friedrichswerther (spät)
10. August	12,3	9,6
31. August	14,1	12,0
28. September	16,0	14,1
5. Oktober	16,9	14,3
12. Oktober	17,3	15,0
19. Oktober	17,9	15,4
26. Oktober	17,6	16,3
2. November	17,3	17,1
9. November	17,1	17,6

Während die frühe Rübe schon am 19. Oktober ihren Höchstgehalt erreicht hatte, stieg der Zuckergehalt bei der Spärrübe bis tief in den November hinein. Abnahme hier und Zunahme dort bedingen, daß die anfängliche Qualitätsüberlegenheit der

¹⁾ Vergl. „Blätter für Zuckerrübenbau“, Jahrgang 1911, S. 205.

²⁾ Nach Verlaßs Aufsatz „Früh- und spätreifende Zuckerrüben“ in der „Zeitschrift der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien“ 1904. Heft 2. Seite 222.

frühen Klein-Wanzlebener Rübe zunächst immer mehr schwindet und zuletzt sogar in das Gegenteil umschlägt. Bei gleichem Ertrage würden also Frührüben besonders für September- und Oktoberlieferung vorzuziehen sein, während Spärrüben sich besonders für November- und Dezemberlieferung eignen würden. Zur Prüfung der Frage wurde von verschiedenen Seiten Versuche durchgeführt, deren Zahlen-ergebnis hier im einzelnen nicht aufgeführt werden kann. Daß der Gewinn an Rüben und Zucker von Ende September, dem Beginn der Campagne, bis Anfang November, der normalen Abschlußzeit der Ernte, eine recht ansehnliche sein kann, zeigen nachfolgende Schlußangaben von sechs, im Jahre 1910 in landwirtschaftlichen Betrieben der Rheinprovinz mit 9 Sorten durchgeführten Versuchen:

	Durchschnittliche Ernte:	
	Anfang Oktober	Anfang Novbr.
1. Rüben vom ha dz. . .	297	350
2. In der Rübe Zucker „%	14,3	15,4
3. Zucker vom ha dz. . .	42,3	53,8
4. Saftreinheit.	86,6	90,6
5. Laub vom ha dz. . . .	451	415

Die späte Ernte ergab bei allen Sorten größeren Rüben- und Zuckerertrag, höheren Zuckergehalt, gesteigerte Saftreinheit, aber geringeren Laubertrag. Ein bestimmter Unterschied zwischen den „frühen“ und „späten“ Sorten war nicht festzustellen. Demgegenüber zeigte sich bei zwei von Schlüter-Schermke (Provinz Sachsen) im Jahre 1901 durchgeführten Versuchen, die den Anstoß zur Aufklärung der Frage gaben, bei früher Ernte deutlich eine Überlegenheit der Klein-Wanzlebener Rübe, bei später Ernte eine schlagende Überlegenheit der spätreifen Friedrichswerter Rübe. Anfang November erwies letztere sich trotz bedeutend höherer Rüben- und Zuckererträge im Zuckergehalt nur wenig rückständig, lieferte aber bedeutend höhere Rüben- und Zuckererträge von der Fläche als die vergleichend geprüfte Früh- oder Spärrübe.

Das Ergebnis der schon erwähnten Versuche der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen läßt bei entsprechender Gruppierung auch ein etwaiges unterschiedliches Verhalten von Früh- und Spärrüben hervortreten. Dabei zeigten sich 1903 überhaupt keine typischen Verschiedenheiten zwischen beiden. Die späte Klein-Wanzlebener übernahm wegen ihres großen Massen-ertrages vielmehr stets die Führung. Im Jahre 1904 war das Ergebnis vollständig gleichsinnig. Nur bei den Versuchen des Jahres 1905, die mit je 3 frühen und späten Sorten durchgeführt wurden, war die Ertragszunahme von der ersten bis zur zweiten Ernte bei den späten Zuchten im Durchschnitt etwas größer als bei den frühen. Im Zuckergehalt gewannen aber die letzteren bei fortschreitender Reife am meisten, so daß auch diese Versuche eine typische Überlegenheit der Spärrüben bei später Ernte nur schwach andeuten.

Ähnlich lauten auch die Ergebnisse, zu welchen Gerlach auf Grund von Versuchen kommt. Er bezweifelt überhaupt die Existenz von „späten“ Varietäten in dem Sinne, daß bestimmte Zuchten durch besonders große Zunahme im Spätherbst gekennzeichnet sind im Gegensatz zu anderen „frühen“ Sorten, bei denen der Hauptzuwachs an Masse und Zucker in eine frühere Jahreszeit fällt.

Schneidewind glaubt durch seine vierjährigen Versuche in Lauchstädt festgestellt zu haben, daß die späten Sorten zuckerärmere Massenrüben sind, die auch bei später Ernte im allgemeinen keine höheren Zuckererträge als frühreife Zuchten liefern.

Eigene Versuche lassen bei insgesamt 9 geprüften Sorten während des Oktobers überall ein starkes Steigen des Rübenenertrages, eine ansehnliche Zunahme des Zuckergehaltes und eine gewaltige Steigerung des Zuckerertrages erkennen, ohne daß typische Unterschiede zwischen den als „früh“ und „spät“ bezeichneten Zuchten zutage traten.

Bedingt spricht sich zugunsten eines teilweisen Anbaues spätreifer Rübensorten A. F. Kiehl aus, der die Ergebnisse der einschlägigen Versuche statistisch zusammenstellte¹⁾. Von den überhaupt durchgeführten Versuchen sind danach dem Nebeneinanderbau von Früh- und Spätrüben:

	günstig	ungünstig
Bis 1902	2	—
1902	10	1
1903	26	11
1904	13	3
Zusammen . .	51	15

Das Ergebnis würde entschieden für einen teilweisen Spätrübenbau sprechen. Kiehl selbst meint²⁾, daß Güter, welche ihre Rüben zeitig im Herbst abernten müssen, keine spätreisenden Rüben bauen sollten, während Betriebe, die ihren Gesamtbau spät einernten können, vom Anbau frühreifer Sorten absehen sollten. Für Wirtschaften mit ausgedehntem Rübenbau empfiehlt Kiehl je nach den lokalen und klimatischen Verhältnissen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gesamtfläche mit Spätrüben zu bestellen. Ob diese bedingte Empfehlung der Spätrübe nicht schon zu weit geht? Eine wertvolle Fabrikrübe muß vor allen Dingen gut ausgereift sein. Das verleiht den frühen Zuchten einen wesentlichen Vorsprung vor den späten. Diese mögen allerdings in Jahren, in denen sie überhaupt zur Reife gelangen, nicht allein bessere Rüben- und Zuckererträge liefern, sondern auch allen Anforderungen in bezug auf Qualität entsprechen. Dem steht aber als Nachteil gegenüber, daß sie oft nicht zur Reife gelangen und dann geringwertigere Fabrikrüben liefern als die frühen Zuchten. Während also diese bei frühzeitiger Ernte unbestritten den Vorzug verdienen, ist die Überlegenheit der Spätrüben auch bei tunlichster Hinausschiebung der Ernte noch zweifelhaft.

Die Beobachtungen über die Reifezeit der verschiedenen Zuckerrüben sind übrigens der Nachprüfung dringend bedürftig. Die Reifezeichen treten gerade bei der Zuckerrübe verhältnismäßig wenig in die Erscheinung. Die Laubfärbung und das Absterben der Außenblätter geben ja Anhaltspunkte, sind aber nicht unbedingt zuverlässig, weil einige verbreitete Rübenkrankheiten ähnliche Erscheinungen hervorrufen. Außerdem sind bestimmte Zuchten vor anderen durch eine dunklere Laubfärbung

¹⁾ „Blätter für Zuckerrübenbau“. 1905. S. 181 ff. Nachprüfung des Befundes nicht möglich, da die als Unterlage benutzten Versuche nicht einzeln nachgewiesen sind.

²⁾ Blätter für Zuckerrübenbau. 1906. Seite 258.

ausgezeichnet. Der am Ertrag und Zuckergehalt gemessene Stillstand in der Entwicklung ist wohl der einzig sichere Anhalt für die ökonomische Reife der Rübe. Wenn wir also sicher gehen wollten, wäre es zunächst notwendig, den Eintritt dieses Stillstandes unter wechselnden Vorbedingungen durch einen Vergleichsversuch für die verschiedenen Zuckerrübenzuchten festzustellen. Eine vereinzelt Beobachtung beweist nichts, weil Zufälligkeiten störend wirken können. Erst nach dieser Vorermittlung kann die Frage des Früh- und Spätrübenbaues, die praktisch wichtig genug ist, durch den Versuch entschieden werden. Ob übrigens das Maximum des Rübenertrages und höchster Zuckergehalt zeitlich immer zusammenfallen? Dem Zweifel, ob sich die Zuchten in bezug auf Reifezeit überhaupt unterscheiden, möchte Berichterstatter sich nicht anschließen, eben so wenig der Meinung, daß die späten Zuchten immer zuckerärmere Massentrüben sind.

Allgemeine Rundschau.

Wiesenbau.

Kritische Beiträge zu verschiedenen wiesenhirtschaftlichen Fragen der Gegenwart liefert Prof. Dr. F. Verkner-Breslau in einer Arbeit, erschienen in den Breslauer Mitteilungen, Band 7, Heft 2.

Die wichtigsten Ergebnisse sind folgendermaßen zusammengefaßt:

1. Die Resultate einjähriger Wiesen düngungsversuche sind selbst bei Vorhandensein von mehreren Kontrollreihen mit Vorsicht zu beurteilen, weil

a) die Düngung im ersten Jahr oft mehr auf die Qualität als die Quantität einwirkt,
b) Einflüsse früherer unregelmäßiger Düngungen sich unangenehm bemerkbar machen können,

c) jede Pflanzenart durch einen bestimmten Nährstoff bzw. mehrere Nährstoffe in ganz bestimmter Richtung gefördert oder geschädigt wird, eine mehrjährige Wirkung also erst abgewartet werden muß,

d) auf normalen Wiesen ein gewisser Ausgleich im Pflanzenbestande innerhalb des 1. und 2. Schnittes wie auch zwischen den einzelnen Jahren stattfindet und demnach nur die Durchschnittserträge mehrerer Jahre die Wirkung der Düngung auf den Ertrag einwandfrei zum Ausdruck bringen.

2. Die regelmäßige Kaliphosphatdüngung hat im Durchschnitt der Jahre sich als zweckmäßig und rentabel erwiesen. Sie bringt bei niedrigen Heupreisen den größten Gewinn.

3. Im Durchschnitt hat 1 dz Chilealpeter 5,3 dz Heu hervorgebracht. Bei niedrigen Heupreisen ist demnach die Chilealpeterdüngung bei unseren Versuchen mit Verlust verbunden gewesen.

4. Im Prinzip hat die Stickstoffdüngung der Wiesen nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erfolgen.

5. Eine Überlegenheit des Chilealpeters über das schwefelsaure Ammoniak war durch unsere Versuche nicht nachzuweisen. Die niedrigen Erträge der Ammoniakparzellen in den ersten Jahren müssen auf ungünstige Bodenbeschaffenheit zurückgeführt werden.

6. Von den Phosphorsäuredüngern hat Superphosphat im Durchschnitt am besten abgeschnitten. Seine Mehrerträge sind jedoch gegenüber Thomasmehl nicht genügend gesichert, so daß seine Überlegenheit über das Thomasmehl nicht festzustellen war. Als wenig wirksam auf den Ertrag hat sich das Agrikulturphosphat erwiesen.

7. Die Kalkgründüngung hat eher geschadet als genützt.

8. Ein Nachwirkung der Chilealpeterdüngung war nirgends vorhanden, bei dem schwefelsauren Ammoniak trat sie deutlich hervor. Sie war absolut am stärksten bei den

Parzellen, welche jährliche doppelte Kaliphosphatgabe in Form von Kainit und Thomasmehl erhalten hatten, relativ am höchsten bei den mit Agrikulturphosphat gedüngten Parzellen. Bezüglich der Intensität der Nachwirkung zwischen zitratlöslicher und wasserlöslicher Phosphorsäure war ein großer Unterschied nicht festzustellen.

9. Der Einfluß der Düngung auf den Pflanzenbestand ist verschieden. Durch eine Stickstoffdüngung werden die Gramineen, durch eine Kaliphosphatdüngung die Leguminosen in ihrer Entwicklung gefördert. Die Anzahl der Spezies sowie die Zahl der Unkräuter werden durch jede Art von Düngung vermindert.

10. Ein einseitig den Leguminosenwuchs begünstigender Einfluß des Kalis besteht nicht, es werden die Leguminosen in ihrer Entwicklung vielmehr nur dann wesentlich gefördert, wenn neben Kali auch Phosphorsäure verabreicht wird.

11. Bezüglich der Wirkung der Phosphorsäureformen auf die Entwicklung der Leguminosen bestehen wesentliche Unterschiede. Am wenigsten wirkt das Rohphosphat, am intensivsten das Superphosphat.

12. Das Superphosphat wirkt außerdem hin auf Artenreichtum unter den Leguminosen und macht deren Entwicklung unabhängiger vom Verlauf der Jahreswitterung. Es bleibt unentschieden, ob diese Erscheinung mehr eine Wirkung der wasserlöslichen Phosphorsäure oder des Gipsgehaltes des Superphosphates ist.

13. Die jeweilige Reaktion des Bodens scheint bei dem Gedeihen der Leguminosen eine größere Rolle zu spielen als man bisher angenommen hat; die auf den Wiesen vorkommenden Arten scheinen eine recht verschiedene Empfindlichkeit nach dieser Richtung hin zu besitzen.

14. Die botanische Zusammensetzung des Pflanzenbestandes war bei den mit Kainit und Superphosphat gedüngten Parzellen am vorteilhaftesten, der Futterwert des Heus also am höchsten.

15. Von der Stickstoffdüngung haben namentlich die Obergräser Vorteil. Unter ihnen scheint neben dem Wiefenschwingel besonders das französische Raigras den Salpeterstickstoff gut auszunützen zu können.

16. Der Wassergehalt des Futters ist abhängig von Jahreswitterung und Düngung; er ist im ersten Schnitt höher als im zweiten, in nassen Jahren (wenigstens im 1. Schnitt) etwas höher als in trockenen, bei reiner Kaliphosphatdüngung höher als auf den ungedüngt gebliebenen Parzellen.

17. Im allgemeinen hängt der Wassergehalt zusammen mit der botanischen Zusammensetzung des Pflanzenbestandes. Heu mit einem großen Anteil an Leguminosen ist wasserreicher als solches, welches vorwiegend aus Gräsern besteht.

18. Phosphorsäure — allein neben Stickstoff gegeben — scheint den Wassergehalt des Futters etwas mehr zu erhöhen als das Kali; die wasserlösliche Phosphorsäure des Superphosphats erzeugt dabei das wasserreichste Futter.

19. Das schwefelsaure Ammoniak erzeugt wasserreicheres Futter als der Chilesalpeter, es begünstigt mehr als letzterer die Blattentwicklung.

20. Auch im Wassergehalt der Gräser bestehen weitgehende Unterschiede, so daß die auf einer Wiese vorkommenden Grasarten ebenfalls von Einfluß auf den Wassergehalt des Heues sind.

21. Die Ausnützung der atmosphärischen Niederschläge durch die Wiesenpflanzen ist in hohem Maße abhängig von den jährlichen Durchschnittstemperaturen. Die Ausnützung des Wassers ist um so größer, je mehr und je öfter die Maximaltemperaturen erreicht werden.

22. Die Differenz im Ertrage trockener und feuchter Jahre ist bei den mit Kaliphosphat gedüngten Parzellen größer als bei den Volldüngungsparzellen. Die Erträge der mit Salpeterstickstoff gedüngten Parzellen liegen in trocknen Jahren höher als die der Ammoniakparzellen, in nassen Jahren haben letztere das Übergewicht. Die Differenz im Ertrage trockener und feuchter Jahre ist bei den mit Superphosphat gedüngten Mineralparzellen kleiner als bei den Thomasmehl-Kainit-Parzellen.

23. Die auf das Versagen der Leguminosen in trocknen Jahren zum Teil zurückzuführenden Mindererträge hängen zusammen mit der bei Leguminosen und Gräsern verschiedenen Transpirationsgröße, möglicherweise spielt dabei auch die geminderte Atemungsintensität der Leguminosenwurzeln eine Rolle.

24. Das ständige Wedeihen der Gräser und Leguminosen auf der Wiese und deren dauernde Ertragsfähigkeit ist an einen natürlichen Entwicklungsrythmus beider Gattungen gebunden, der eine Art Fruchtwechsel darstellt und die Leguminosenmüdigkeit verhindert.

25. Die Farbe der Wiesen gestattet einen Schluß auf den Gehalt des Wiesenbodens an den wesentlichen Nährstoffen. Graue Farbe in der vegetationslosen Zeit deutet Mangel an Kali und Phosphorsäure an; grüngraue bzw. grau-grüne Milchfarbe läßt bis zu einem gewissen Grade auf den Mangel von Kali oder Phosphorsäure schließen, während ein grüner Farbenton ein Zeichen dafür ist, daß stets eine ausreichende Ernährung mit Kali und Phosphorsäure stattgefunden hat. Eine intensive dunkelgrüne Farbe der Stoppeln läßt auf Phosphorsäuremangel, Gelb- bzw. Braunspeichigkeit der Blätter einer kümmerlichen Gasvegetation auf Kalimangel schließen.

26. Bei natürlicher Verasung von Wiesenland wird im Durchschnitt der Jahre ein der natürlichen Verjüngungsfähigkeit des Bodens entsprechender Ertrag erzielt, wobei die Qualität zu wünschen übrig läßt. Dabei nimmt der Artenreichtum der wild aufgekommenen Flora mit den Jahren ab, und zwar bei den gedüngten Parzellen schneller und mehr als bei den ungedüngten.

27. Bei richtiger Wahl der den Boden- und klimatischen Verhältnissen angepaßten Gräser und Leguminosen hat das zur Aussaat kommende Quantum jeder Art geringere Bedeutung als man allgemein annimmt, weil der Boden selbst das „günstigste Mischungsverhältnis“ unter den einzelnen Pflanzenarten im Bestande herstellt.

28. Das Bedecken der Wiesen mit „sperrigem Material“, z. B. Kartoffelkraut, hat meistens nicht die erhoffte ertragssteigernde Wirkung, weil der Vorsprung der Pflanzen in der Entwicklung durch die Schädigungen des Frostes wieder vernichtet wird. Eine von anderer Seite vermutete Kaliwirkung besteht nicht.

Pflanzenbau.

Über die Keimung beispelzter Grasfrüchte machte Dr. Jakob Zinn-Wien Studien, über die er in den Mitteil. der landw. Lehrkanzeln der Hochschule für Bodenkultur in Wien berichtet. Er faßt seine Beobachtungsergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

1. Beim Durchbruch des Keimes der Grasmamen durch die ihn umgebenden Gewebemassen spielen sich rein mechanische Vorgänge ab, bei denen unter dem Druck eines in Streckung begriffenen Organes eine Gewebepartie an einer bestimmten Stelle und in meist bestimmter Richtung nachgibt.

2. Der Durchbruch der Wurzel, bzw. der Coleorhiza erfolgt in der Regel an der Desfelsenbaris innerhalb einer Zone, deren mechanische Widerstandsfähigkeit sowohl durch die bedeutende Reduktion der ep- und hypodermalen mechanischen Zellen, als auch durch die von Anfang durchgeführte Gewebedifferenzierung eine weitgehende Verminderung erfährt. Das prosenchymatische Gewebesystem wird an der Grenze der langgestreckten Prosenchymzellen der kurzcelligen basalen Elemente durchbrochen, während das Gewebe der Epidermis an der Stelle des Zusammentreffens von Zellen verschiedener morphologischer Gestaltung und physikalischer Beschaffenheit nachgibt. An beiden Orten tritt ein Auseinanderdrängen der Zellen ein, wobei die prosenchymatischen Zellen in der Regel, die epidermalen meist unverletzt bleiben; die trachealen Elemente werden immer durchrissen.

3. Die anormale Wurzelentfaltung bei den beispelzten Grasfrüchten wird durch äußere, mechanische, im künstlichen Keimbette zur Geltung kommende Momente bedingt und durch Vereitlung und Aufhebung der Wachstumsbestrebungen in der normalen Richtung unmittelbar hervorgerufen; aus dem Auseinandertreffen von Wachstumsbestrebung und Wachstums- hemmung resultiert der Weg der Radicula in der Richtung des geringeren Widerstandes.

4. Bei der Keimung im Boden wird dieser geringere Widerstand des Spelzenverschlusses bedeutend vergrößert und bietet einen die normale Wurzelentfaltung unterstützenden Widerhalt, wodurch der anormale Austritt der Radicula entweder vollständig ausbleibt oder nur in äußerst geringem Maße bei einigen Gräsern vorkommt.

5. Auch die zweite Folgeerscheinung der im künstlichen Keimbette obwaltenden Verhältnisse, das Absterben der Radicula innerhalb der Spelzen, tritt im Boden so gut wie gar nicht auf, sodaß beide Erscheinungen keine praktische Bedeutung beanspruchen.

6. Das Durchbrechen des Spelzengewebes wird in der Regel von der Coleorhiza besorgt; diese Arbeit leistet sie wesentlich vermöge ihrer Turgeszenz und dürfte dabei bei der Inanspruchnahme auf Druckfestigkeit in der kurzzeitigen Beschaffenheit des Scheitelgewebes und dem dickwandigen apikalen Anhang eine unterstützende mechanische Ausstattung finden.

7. Die Hauptaufgabe der Coleorhiza besteht in ihrer mechanischen Leistung beim Durchbrechen des Spelzengewebes, sie fungiert ferner als Schutzorgan der zarten Radicula und sorgt durch reichliche Haarbildung für die Befestigung des Keimlings und die Sicherung des Eindringens der Wurzelspitze in den Boden.

Durch die Feststellung des Auftretens der Trichome bei so zahlreichen Gräsern erscheint der Schluß berechtigt, daß die Haarbildung eine allgemeine Eigenschaft der Wurzelscheide der Gramineen ist.

8. Der Austritt der Radicula aus der Coleorhiza erfolgt bei den Grasfrüchten aus einer lateralen, länglichen Öffnung, die durch ein Auseinanderweichen und Löslösen der Zellen gebildet wird, wobei diese keine Verletzung erfahren.

Literatur.

Landwirtschaftlicher Taschen- und Schreibkalender für 1915. Herausgegeben von Fr. Maier-Bode, Rgl. Landesökonomierat. Mit 12 Abbildungen. Preis in Leinen gebunden M 1.—. (10 Exemplare zu ermäßigtem Preis zu M 9.—.) Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart.

Einen besonderen Vorzug dieses inhaltsreichen, praktischen und bei guter Ausstattung billigen Taschenkalenders bilden die zahlreichen sehr instruktiven Tabellen und Formulare, von denen Futtermitteltabelle, Bohnerrechnungstabelle, Probemerkregister, Feldbestellungs-, Düngungs- und Ernteregister, Saattabelle, Trächtigkeits- und Brütetalender, Gewächsaussaatformular, Zinsberechnung erwähnt sein mögen. Für die Mitglieder der landwirtschaftlichen Vereine empfiehlt sich der gemeinschaftliche Bezug, da der Preis bei Bezug von 10 Exemplaren an auf 90 % ermäßigt ist. Bei größeren Aufträgen treten besondere Vereinbarungen ein.

Menzel und von Lengerkes landwirtschaftlicher Hilfs- und Schreibkalender. 68. Jahrgang 1915. Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher erster Fachmänner vom Wirkl. Geheimen Rat Dr. H. Thiel, Ministerialdirektor a. D. Verlag von Paul Parey in Berlin SW. Erster Teil gebunden, zweiter Teil geheftet. Preis 2,50 M.

Der bekannte Menzelsche Kalender ist für 1915 in der alten Form erschienen. Der erste Teil ist ein zweckmäßig eingerichtetes Notizbuch mit zahlreichen Hilfstabellen versehen. Der zweite Teil enthält außer weiteren landwirtschaftlichen Tabellen die Angaben über die landwirtschaftlichen Behörden, Schulen, Vereine usw., außerdem einen größeren Artikel von Dr. Max Delbrück über die Verwendung der Kartoffeln, der die größte Beachtung verdient. Der Menzelsche Kalender gehört zu den verbreitetsten landwirtschaftlichen Kalendern und wird auch im neuen Jahre zahlreichen Landwirten ein zuverlässiger Ratgeber sein.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: Geh. Hofrat Prof. Dr. Wilh. Edler-Jena.

Für den Inseratenteil: Die Verlagsbuchhandlung.

Druck der Rgl. Hofbuchdruckerei Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.

Date Due

[illegible]